

РЕФЕРАТ

Выполненная выпускная квалификационная работа по теме «Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярска» содержит 100 страниц текстового документа, 26 рисунков, 29 таблиц, 44 формулы, 7 приложений, 68 использованных источников, 8 листов графического материала.

КАПИТАЛЬНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, ДЕТСКОЕ ДОШКОЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ, АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ, РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ, МОНОЛИТНЫЙ КАРКАС, СВАЙНЫЙ ФУНДАМЕНТ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН, ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ.

Объект выпускной квалификационной работы – детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярска.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта строительства детского дошкольного учреждения на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярска.

Актуальность строительства объекта обусловлена высокой рождаемостью в Красноярском крае и быстрыми темпами роста жилищного строительства.

В ходе проектирования были рассмотрены следующие вопросы:

- выполнено социально-экономическое обоснование строительства объекта и выявлена актуальность темы проекта;
- разработка конструктивных и объемно-планировочных решений;
- расчет и конструирование конструкций здания;
- разработан проект производства работ и составлена сметная документация согласно заданию на выпускную квалификационную работу.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Архитектурно-строительный раздел.....	5
1.1 Исходные данные	5
1.1.1 Характеристика объекта строительства.....	5
1.1.2 Характеристика климатических условий площадки строительства	5
1.2 Объемно-планировочные решения.....	6
1.3 Конструктивные решения	7
1.4 Внутренняя и наружная отделка.....	8
1.5 Сведения о сетях инженерно-технического обеспечения	8
1.5.1 Система электроснабжения.....	8
1.5.2 Система водоснабжения и водоотведения	9
1.5.3 Отопление и вентиляция	9
1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	10
1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	11
2 Расчетно-конструктивный раздел	12
2.1 Исходные данные	12
2.2 Сбор нагрузок на перекрытие	12
2.3 Расчет плиты перекрытия.....	13
3 Проектирование фундаментов	18
3.1 Исходные данные	18
3.2 Сбор нагрузок на обрез фундамента	20
3.3 Расчет забивных свай.....	22
3.3.1 Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка	24
3.3.2 Определение нагрузок на каждую сваю	25
3.3.3 Выбор сваебойного оборудования и назначение расчетного отказа..	26
3.3.4 Расчет на продавливание плитной части колонной	27
3.3.5 Расчет плиты ростверка на продавливание угловой сваей.....	29
3.3.6 Расчет плиты ростверка на изгиб	30
3.4 Расчет буронабивных свай	32
3.5 Вариантное сравнение свайных фундаментов	34
4 Технология строительного производства	35
4.1 Область применения	35
4.2 Общие положения	35
4.3 Организация и технология выполнения работ.....	36
4.3.1 Подготовительные работы	36
4.3.2 Основные работы.....	36
4.3.3 Заключительные работы.....	47

					БР-08.03.01 ПЗ			
Изм.	Кол.уч	Лист № док.	Подпись	Дата	Детское дошкольное учреждение на 1602мест в мкр. Инно-кентьевский г. Красноярска	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Спренгель Д.Е.					2	100
Руководитель		Терехова И.И.				СМиТС		
Н. контроль								
Зав. кафедры		Игнатьев Г.В.						

4.4 Требования к качеству работ	47
4.5 Потребность в материально-технических ресурсах	50
4.5.1 Подбор самоходного крана	50
4.5.2 Перечень машин и технологического оборудования	51
4.5.3 Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений.....	52
4.5.4 Перечень материалов и изделий	53
4.6 Техника безопасности и охрана труда	54
4.7 Техничко-экономические показатели	55
5 Организация строительного производства.....	56
5.1 Область применения строительного генерального плана	56
5.2 Привязка монтажного крана к строящемуся зданию	56
5.3 Определение зон действия монтажного крана.....	56
5.4 Проектирование временных дорог и проездов	57
5.5 Проектирование складского хозяйства.....	58
5.6 Проектирование бытового городка	58
5.7 Расчет потребности в электроэнергии	61
5.8 Водоснабжение строительной площадки	62
5.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	64
5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	65
5.11 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана	66
5.12 Определение продолжительности строительства.....	66
6 Экономика строительства	68
6.1 Определение стоимости возведения объекта капитального строительства на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС).....	68
6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного каркаса надземной части здания.....	71
Заключение	75
Список использованных источников	77
Приложение А Теплотехнический расчет наружной стены.....	82
Приложение Б Экспликация помещений.....	84
Приложение В Спецификация элементов заполнения проемов	86
Приложение Г Ведомость отделки помещений	88
Приложение Д Экспликация полов.....	92
Приложение Е.....	95
Приложение Ж.....	97

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время Красноярский край, и Красноярск в частности, активно застраивается и развивается. Согласно данным Красноярскстата, в 2016 году было введено в эксплуатацию 3537 зданий общей площадью 2637,9 тыс. кв. метров. Из них 81,8% составляют здания жилого назначения, 18,2% - нежилого, из которых 12 зданий площадью 53,9 тыс. кв. метров приходятся на учебные заведения.

Наиболее застраиваемые районы города – Октябрьский – 74 новостройки, Советский - 73, Свердловский - 58 и Центральный - 40.

Общий прирост населения в 2015 году составил 7717 чел., при этом естественный – 4964 чел. В 2016 году родилось 36816 человек.

Высокая рождаемость и быстрые темпы роста жилищного строительства приводят к нехватке мест в детских дошкольных учреждениях и школах. Согласно статистическим данным, в 2015 году обеспеченность детей местами в детских садах составила 622 места на 1000 детей, что говорит о недостаточном количестве мест в детских дошкольных учреждениях, особенно в активно застраиваемых микрорайонах города.

Таким образом, выбранная тема выпускной квалификационной работы является актуальной.

Целью выполнения выпускной квалификационной работы была разработка проектно-сметной документации на строительство детского дошкольного учреждения на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярска.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- разработка архитектурно-строительного раздела;
- разработка расчетно-конструктивного раздела;
- проектирование фундаментов;
- разработка технологии строительного производства;
- организация строительного производства;
- составление сметной документации.

При выполнении дипломного проекта были использованы основные нормативные документы в строительстве: СП и СНиП, ГОСТ, РД, ЕНиР, ГЭСН, МДС, справочники. Разработка графической части выполнялась в программе AutoCAD. Расчеты в конструктивном разделе произведены в программном комплексе «SCAD Office 21.1». Для составления сметной документации использовался специализированный программный комплекс «ГРАНД-Смета».

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные

1.1.1 Характеристика объекта строительства

Проектом предусматривается строительство 3-х этажного детского сада на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярск.

Вид строительства - новое строительство.

Конструктивная система – монолитный каркас с диафрагмами жесткости, конструктивная схема – безригельная.

1.1.2 Характеристика климатических условий площадки строительства

Район строительства – Красноярский край, г. Красноярск, мкр. Иннокентьевский.

Согласно [9]:

- климатический подрайон – IV;
- температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92: - 39 °С;
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92: - 37 °С;
- температура воздуха обеспеченностью 0,94: - 20 °С;
- абсолютная минимальная температура воздуха: - 48 °С;
- зона влажности – сухая;
- средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца: 78%;
- количество осадков за ноябрь-март: 104 мм;
- преобладающее направление ветра за декабрь-февраль: З;
- максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь: 4,3 м/с;
- средняя скорость ветра за период со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$: 2,6 м/с;
- продолжительность отопительного периода – 250 сут.;
- средняя температура воздуха со средней суточной температурой воздуха $\leq 10^{\circ}\text{C}$: -5,7°С.

Согласно [10]:

- район по давлению ветра: III;
- нормативное значение ветрового давления: 0,38 кПа (кН/м²);
- тип местности – С;
- снеговой район: III;
- вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли: 1,8 кПа (кН/м²).

Согласно [11], сейсмичность района строительства составляет 6 баллов.

1.2 Объемно-планировочные решения

Объемно-планировочное решение разработано с учетом нормативных требований [12], [13].

Характеристика здания:

- уровень ответственности – II (нормальный) [14, гл. 1, ст.4, п.7];
- класс капитальности – II;
- степень огнестойкости – II [15, п.5.18];
- класс конструктивной пожарной опасности – С0 [15, п.5.19];
- класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.1 [15, п.5.21].

Вместимость вновь строящегося детского дошкольного учреждения (ДДУ), составляет 160 детей. Проектируемое ДДУ предназначено для детей от 3 до 7 лет. Количество и соотношение возрастных групп имеет следующую комплектность:

- 2 группы возраста от 3 до 4 лет по 20 детей каждая;
- 2 группы возраста от 4 до 5 лет по 20 детей каждая;
- 2 группы возраста от 5 до 6 лет по 20 детей каждая;
- 2 группы возраста от 6 до 7 лет по 20 детей каждая.

Детское дошкольное учреждение запроектировано 3-х этажным.

Высота этажа - 3,3 м, высота подвала – 2,8 м.

Здание имеет Т-образную конфигурацию, крылья которого образованы окружностями радиусом 5,88 м.

Размеры здания в плане 52,66 x 28,06 м; в осях 5-6 предусмотрен деформационный шов.

Высота здания составляет 17,26 м.

За условную отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа.

В подвале расположены: тепловой пункт, водомерный узел, электрощитовая, венткамера, помещения постирочной.

На первом этаже расположены: младшая дошкольная группа 1, 2, 3; медицинский блок, пищеблок, комната уборочного инвентаря, комната электрика и сантехника, санузел персонала, помещения для хранения игрушек.

На втором этаже расположены: средняя дошкольная группа 1, 2, 3; зал для музыкальных занятий с кладовой инвентаря, методический кабинет.

На третьем этаже расположены: подготовительная группа 1, 2; зал для спортивных занятий с кладовой инвентаря, административный блок, кабинет для работы на компьютерах.

Экспликация помещений приведена в приложении Б.

Выходы из каждой групповой организованы в коридор и лестничные клетки, выходящие непосредственно наружу. Лестничные клетки имеют естественное освещение через окна в наружных стенах.

Из каждой группы предусмотрен второй выход на наружную лестницу.

Пищевблок запроектирован с отдельным обособленным выходом, непосредственно наружу.

Над всей частью здания запроектирован чердак.

Выход на кровлю - через три люка.

1.3 Конструктивные решения

Конструкция здания представляет собой монолитный железобетонный каркас с диафрагмами жесткости. Сопряжение колонн с фундаментами и плитами перекрытий – жесткое.

Ядра жесткости образованы лестничными клетками. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой колонн, продольных и поперечных диафрагм жесткости и жестких дисков перекрытий из монолитного железобетона.

В проекте приняты фундаменты столбчатые под колонны каркаса здания, ленточные под наружные стены подвала и диафрагмы жесткости на свайном основании.

Сваи в проекте приняты забивными железобетонными длиной 12 м.

Ростверки – монолитные железобетонные из бетона В25, F75, W6. Под ростверками выполнена подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм.

Колонны приняты сечением 400х400 мм.

Диафрагмы жесткости – монолитные железобетонные толщиной 160 мм из бетона класса В25, F50, W6. Соединение ДЖ между собой и с колоннами – сварное через закладные элементы. Для соединения ДЖ с плитами перекрытия по верхнему обрезу панелей предусмотрены вертикальные выпуски арматуры.

Плиты перекрытия – монолитные толщиной 200 мм из бетона класса В25, F50; армирование выполняется каркасами и отдельными стержнями из арматуры класса А400.

Стены подвала монолитные железобетонные, толщиной 250 мм из бетона В25, F50, W6; утеплитель - экструзионный пенополистирол "ПЕНОПЛЭКС" ТУ 5767-006-54349294-2014 толщиной 50 мм. Армирование выполняется вертикальными каркасами, объединенными в пространственный блок отдельными стержнями, устанавливаемыми по месту.

Гидроизоляция подвала "Техноэласт-Барьер" ТУ 5774-004-72746455-2007.

Наружные стены самонесущие из полнотелого глиняного кирпича КР-р по 250х120х65/1НФ/100/2,0/50/ГОСТ 530-2012 на цементном растворе М50 толщиной 250 мм с облицовкой керамогранитной плиткой на металлическом каркасе в соответствии с альбомом технических решений «Волна 2». Утеплитель - "ROCKWOOL Венти Баттс" ТУ 5762-003-45757203-99, $\lambda=0,039$ Вт/мк, толщиной 150 мм.

Крепление наружных стен к каркасу здания выполняется по боковым поверхностям через закладные элементы в колоннах.

Внутренние перегородки из кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе марки М75 толщиной 120 мм.

Перекрытия - сборные железобетонные по ГОСТ 948-84.

Лестничные марши - монолитные марши и площадки. Пожарные лестницы металлические из уголков, швеллеров и двутавров.

Отмостка - бетонная.

Кровля совмещенная. Плоская кровля рулонная с наружным водоотводом. Скатная кровля - стропильная из пиломатериалов по ГОСТ 22454-80*, ГОСТ 8486-86* с покрытием из металлочерепицы и организованным наружным водостоком.

1.4 Внутренняя и наружная отделка

Наружная отделка - облицовка керамогранитной плиткой на металлическом каркасе «Волна 2». Входные козырьки запроектированы из металлоконструкций с покрытием из металлочерепицы.

Покрытие площадок и ступеней крылец - керамогранитная плитка с нескользящей поверхностью.

Оконные блоки - из ПВХ по ГОСТ 30674-99, двери - по ГОСТ 6629-88, ГОСТ 30970-2002, противопожарные по ТУ5262-001-57323007-2001.

Спецификация заполнения оконных и дверных проемов представлена в приложении В.

Отделка поверхностей стен внутри здания: в коридорах, игровых, раздевалных, спальнях, кабинетах - штукатурка с последующей окраской вододисперсионными составами либо обои под покраску. В помещениях санузлов и пищеблока предусмотрены фартуки высотой 1,5-1,8 м из керамической глазурованной плитки.

Потолки: окраска водно-дисперсной краской, в коридорах - подвесные типа «Армстронг». Для устройства потолков использовать потолочные плиты «ARMSTRONG», горючестью не ниже Г1.

Ведомость отделки помещений, в том числе потолков – приложение Г.

Полы приняты в соответствии с функциональным назначением помещения - линолеум или покрытие керамической плиткой, в подвале - стяжка.

Экспликация полов представлена в приложении Д.

1.5 Сведения о сетях инженерно-технического обеспечения

1.5.1 Система электроснабжения

Электроснабжение от существующей трансформаторной подстанции. Для подключения приемников предусмотрена установка вводно-распределительного устройства, расположенного в электрощитовой. Проектом предусматривается рабочее, аварийное и ремонтное освещение. Пути эвакуации обозначены указателями с автономными источниками питания.

Автоматикой предусмотрено управление системами общеобменной вентиляции и системами дымоудаления по сигналу с приборов пожарной сигнализации. Управление системами осуществляется из соответствующих щитов управления.

1.5.2 Система водоснабжения и водоотведения

Холодное водоснабжение предусматривается от существующей наружной сети водопровода. Вода используется на хозяйственно-питьевые и противопожарные нужды объекта.

Горячее водоснабжение – от теплового пункта.

Водоотведение от санитарно-технических приборов запроектировано в наружную сеть канализации.

Сети водопровода монтируются из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3263; внутренняя сеть канализации – из полипропиленовых труб, выпуски из здания - из чугунных по ГОСТ 6942.

1.5.3 Отопление и вентиляция

Теплоснабжение централизованное. Источник теплоснабжения – Красноярская ТЭЦ-3. Ввод тепловых сетей выполняется в помещении узла ввода, расположенном в подвале здания. Подключение систем теплоснабжения к тепловым сетям осуществляется в автоматизированных индивидуальных тепловых пунктах.

Отопление водяное местными нагревательными приборами. Теплоноситель – вода с параметрами для отопления 90/70°C, для системы горячего водоснабжения - 150/70°C. Тепловые сети двухтрубные тупиковые.

Для регулирования теплоотдачи у нагревательных приборов устанавливаются термостатические регулирующие клапаны, поддерживающие постоянную температуру в помещениях, и арматура для отключения приборов.

Для обеспечения допустимых параметров внутреннего воздуха в помещениях проектом предусматривается приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Для улавливания избыточного тепла, влаги, продуктов сгорания и улучшения микроклиматических условий в рабочей зоне горячего цеха предусмотрена установка местных вентиляционных отсосов. Для вентиляции санузлов и уборных предусматривается отдельная система с организацией выброса воздуха выше кровли на 1,0 м. Вентиляция групповых ячеек - естественная, воздух удаляется при помощи статических дефлекторов, расположенных на кровле.

Все вентиляционное оборудование снабжено средствами снижения и глушения шума для создания в обслуживаемых помещениях уровня звукового давления, не превышающего допустимого в соответствии с требованиями [16].

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Пожарная безопасность на объекте отвечает требованиям [17].

Пожарная безопасность объекта обеспечивается системой предотвращения пожара и системой противопожарной защиты.

Предотвращение пожара заключается в применении пожаробезопасных строительных материалов и конструкций.

Противопожарная защита обеспечивается:

- объемно-планировочными решениями;
- применением основных строительных конструкций и материалов с нормированными показателями пожарной опасности;
- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
- применением автоматических установок пожарной сигнализации и пожаротушения.

Ограничение распространения пожара за пределы очага достигается установлением площадей противопожарных отсеков, а также этажностью зданий и сооружений, не превышающих предельно допустимых значений установленных нормативными документами в области пожарной безопасности.

Конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения здания обеспечивают в случае пожара [17, ст. 80]:

- эвакуацию людей в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность проведения мероприятий по спасению людей;
- возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение зданий;
- возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара.

Все строительные материалы, конструкции и изделия, используемые для отделки помещений, имеют необходимые сертификаты соответствия и отвечают требованиям огнестойкости и пожарной опасности.

В проекте заданы безопасные расстояния от объекта до соседних зданий и сооружений с учетом исключения возникновения переброса пламени в случае возникновения пожара.

Согласно [17, ст. 67, п. 1.1], подъезд пожарных автомобилей обеспечен со всех сторон. Ширина проезда для пожарной техники составляет 6 м [17, ст. 67, п. 6], расстояние от внутреннего края подъезда до стены здания не превышает 8 м [17, ст. 67, п. 8].

Проезды обеспечивают возможность подъезда пожарных автомобилей к пожарным гидрантам и входам в здание.

В здании запроектирована отдельная система хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода, которая обеспечивает подачу воды, согласно архитектурно-строительным планам.

Расход воды на внутреннее пожаротушение – 1 струя на 2,5 л/с согласно требованиям [18, табл. 1]. Проектом предусмотрены пожарные краны на рас-

стояние 1,35 м от уровня пола, размещенные в пожарных шкафах, в которых предусматривается по два ручных огнетушителя.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Принятые конструктивные и объемно-планировочные решения отвечают требованиям [19], [20] и обеспечивают повышенное качество среды обитания маломобильных групп населения (МГН) путем:

- досягаемости ими кратчайшим путем мест целевого посещения и беспрепятственности перемещения внутри здания и на прилегающей территории;
- безопасности путей движения (в том числе эвакуационных и путей спасения);
- эвакуации людей из здания или в безопасную зону до возможного нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов;
- своевременного получения МГН полноценной и качественной информации, позволяющей ориентироваться в пространстве.

Продольный уклон путей движения и тротуаров не превышает 5%, поперечный - 1- 2%. Перепад высот бортовых камней вдоль площадок, примыкающих к путям пешеходного движения, не превышает 0,025 м.

Ширина лестничных маршей внешних лестниц принята 1,35 м. Краевые ступени лестничных маршей должны быть выделены уветом или фактурой.

Для входа в здание предусмотрен пандус, имеющий двухстороннее ограждение с поручнями на высоте 0,9 м. Поверхность крыльца и ступеней - твердая, с шероховатой поверхностью. По продольным краям марша пандуса установлены бортики высотой 50 мм.

Информация для людей с недостатками зрения может быть осязательной (тактильной) и звуковой. Осязательная информация представляет собой устройство рельефной поверхности на участках пути, доступной для осязания рукой, т.е. на высоте 0,5-1,0 м. На такой же высоте установить табличку наименования учреждения с выпуклым текстом.

На подходах к лестницам и препятствиям для инвалидов с нарушением зрения следует использовать яркую и контрастную предупреждающую окраску, а также предусматривать сигнальное ограждение опасных участков пути.

Дверные проемы имеют ширину более 1,2 м, высота порогов 0,010 м. Входные двери, доступные для входа инвалидов, следует проектировать автоматическими, ручными или механическими. Они должны быть хорошо опознаваемы и иметь символ, указывающий на их доступность.

Ширина тамбуров принята более 1,6 м.

Ширина пути движения в коридорах более 1,5 м. Высота коридоров по всей их длине и ширине составляет в свету более 2,1 м.

Конструктивные элементы и устройства внутри зданий, а также декоративные элементы, размещаемые в габаритах путей движения на стенах и других вертикальных поверхностях, должны иметь закругленные края и не выступать более чем на 0,1 м на высоте от 0,7 до 2,1 м от уровня пола.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В расчетно-конструктивном разделе по заданию необходимо рассчитать монолитную плиту перекрытия и подобрать верхнее и нижнее армирование.

Конструктивная схема здания – монолитный железобетонный безригельный каркас с диафрагмами жесткости.

Сопряжение колонн с фундаментами и плитами перекрытий – жесткое.

Ядра жесткости образованы лестничными клетками. Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой колонн, продольных и поперечных диафрагм жесткости и жестких дисков перекрытий из монолитного железобетона.

Диафрагмы жесткости – монолитные железобетонные толщиной 160 мм из бетона класса В25, F50, W6.

Плиты перекрытия – монолитные толщиной 200 мм из бетона класса В25, F50; армирование выполняется каркасами и отдельными стержнями из арматуры класса А400.

Нагрузку от перекрытия плиты передают на монолитные железобетонные колонны сечением 400х400 мм.

2.2 Сбор нагрузок на перекрытие

Произведем сбор нагрузок, необходимых для дальнейших расчетов.

Для перехода от нормативного значения нагрузки к расчетному, умножаем первое на коэффициент надежности по нагрузке γ_f , принимаемого в зависимости от материала конструкций и способа изготовления.

Сбор нагрузок для расчета плиты перекрытия сведен в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Нагрузки на перекрытие

№	Характеристика нагрузки	Нормативная нагрузка кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ²
Постоянные нагрузки на перекрытие				
1.	Напольная керамическая плитка на клею $t = 10 \text{ мм}$, $\rho = 2400 \text{ кг/м}^3$	0,235	1,2	0,282
2.	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 $t = 30 \text{ мм}$, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,530	1,3	0,689
3.	Звуко-гидроизоляция «ИЗОФОН-супер» $t = 5 \text{ мм}$, $m = 2 \text{ кг/м}^2$	0,02	1,2	0,024
4.	Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 $t = 30 \text{ мм}$, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,530	1,3	0,689
5.	Монолитное железобетонное перекрытие $t = 200 \text{ мм}$, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	4,905	1,1	5,396
Итого постоянная нагрузка на перекрытие		6,75		7,08
Временные нагрузки на перекрытие				

Окончание таблицы 2.1

Эксплуатационная нагрузка	1,5	1,3	1,95
Перегородки	0,5	1,1	0,55
Итого временные нагрузки на перекрытие	2,0		2,5
ИТОГО	9,75		9,58

2.3 Расчет плиты перекрытия

Расчёт перекрытия на отметке +3,300 выполняем с использованием программы численного расчёта пространственных конструкций SCAD, реализующей конечно-элементное моделирование. Расчётная схема представлена на рисунке 2.1.

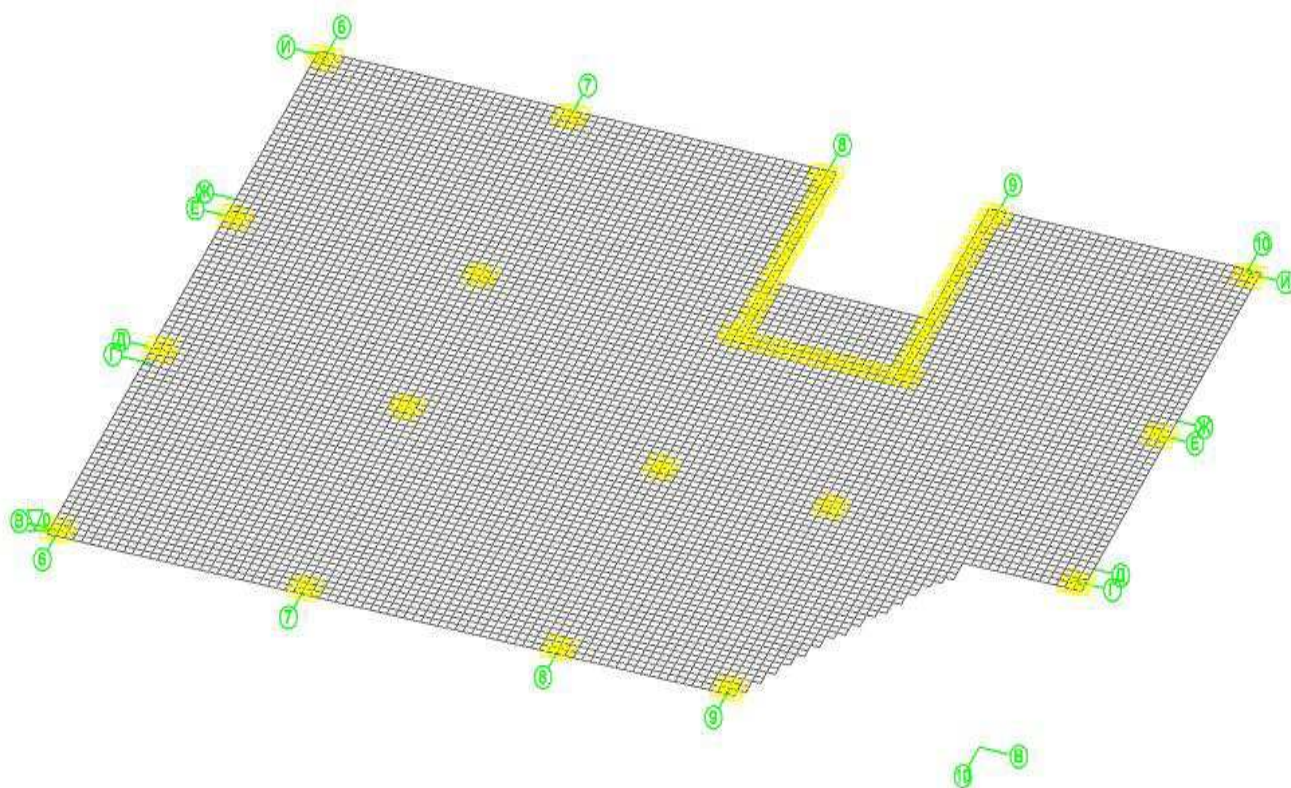


Рисунок 2.1 – Расчетная схема плиты перекрытия

Расчет выполнен на комбинации нагрузок, приведенных в таблице 2.2.

Таблица 2 – Расчетные комбинации нагрузок

Нагрузка	Коэффициент сочетаний нагрузок
Постоянная нагрузка	1
Временная длительная	1
Временная кратковременная	1

Изополя и изолинии напряжений представлены на рисунках 2.2, 2.3.

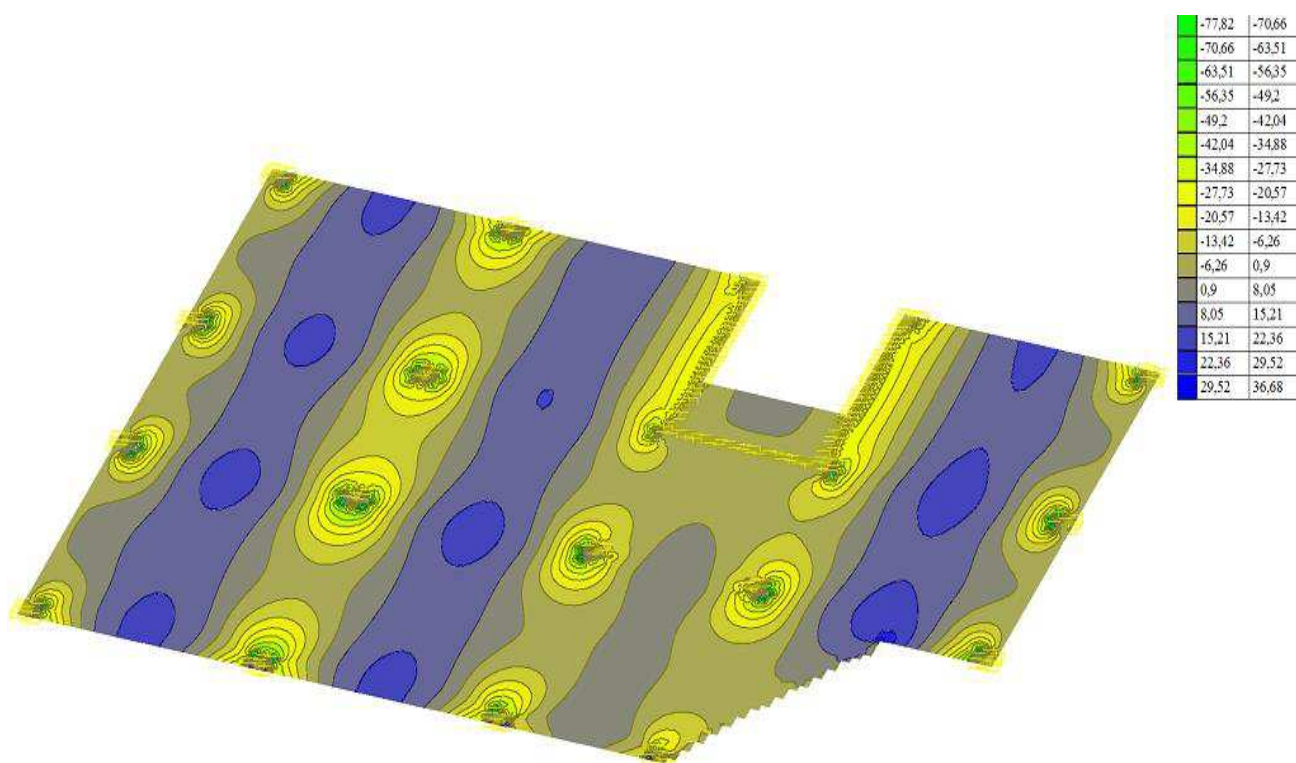


Рисунок 2.2 – Изополя изгибающих моментов M_x , кН·м

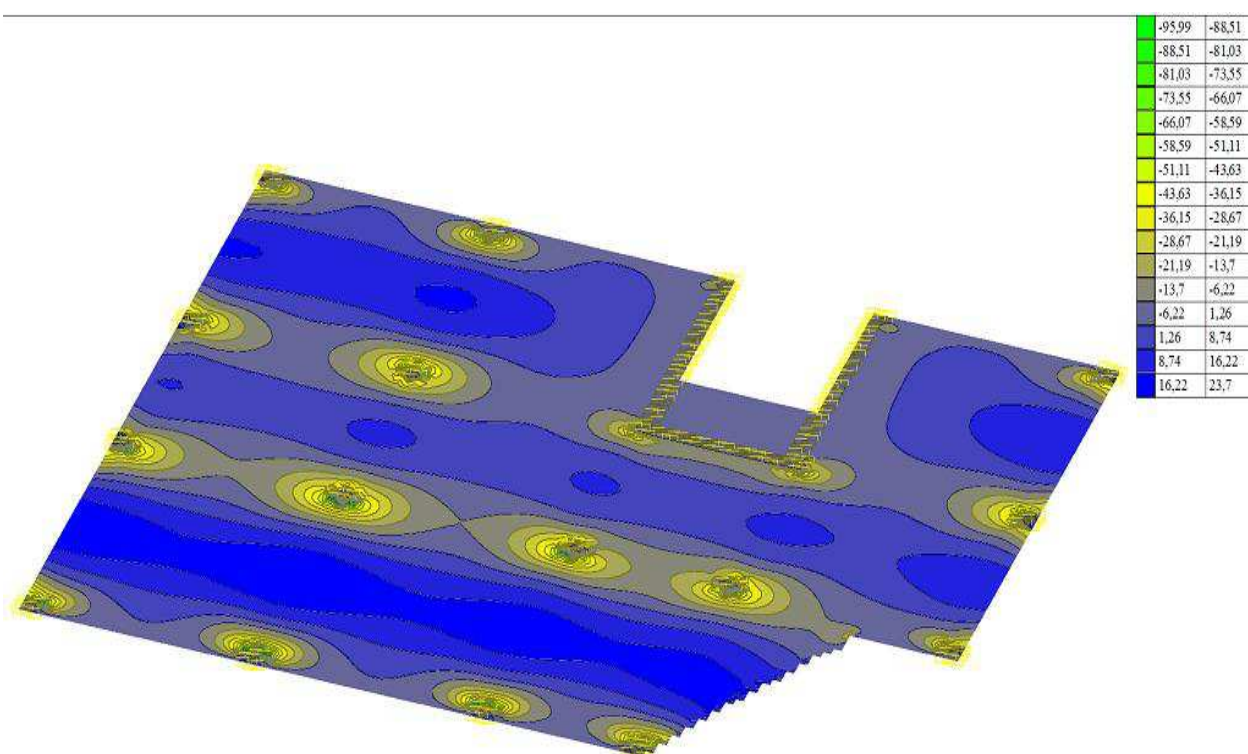


Рисунок 2.3 – Изополя изгибающих моментов M_y , кН·м

Изополя распределения напряжений и подбора арматуры представлены на рисунках 2.4, 2.5, 2.6 и 2.7.

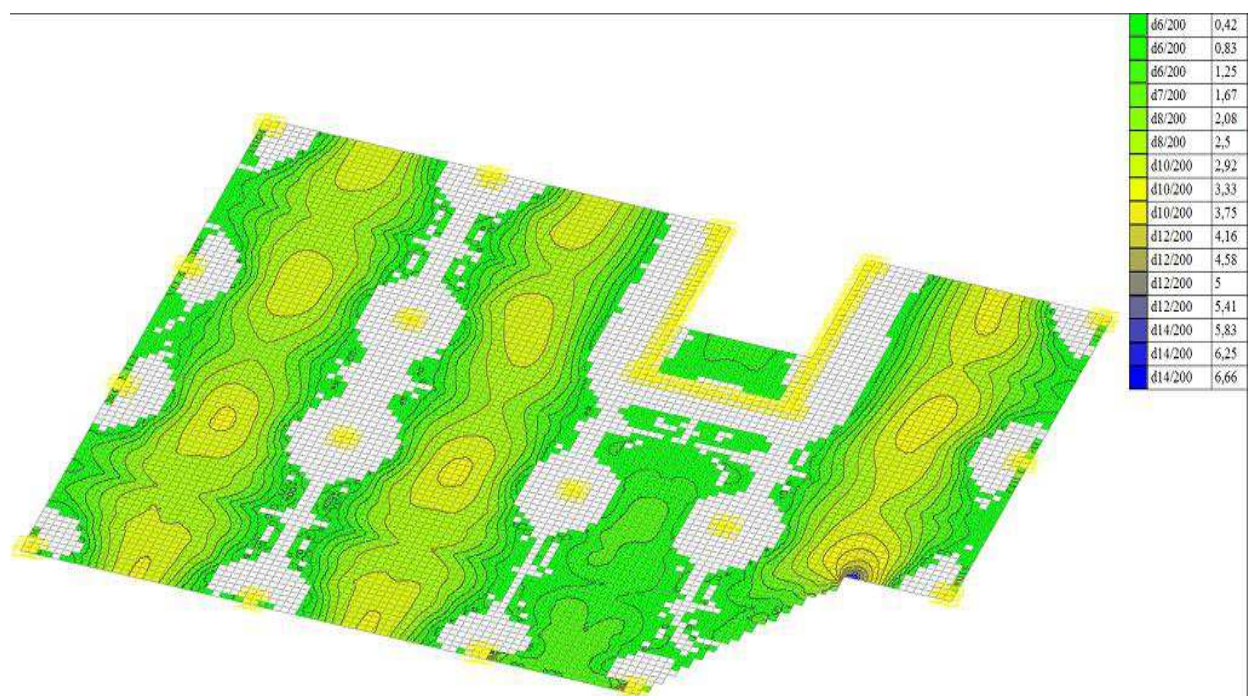


Рисунок 2.4 – Распределение нижней арматуры по оси x с шагом 200 мм

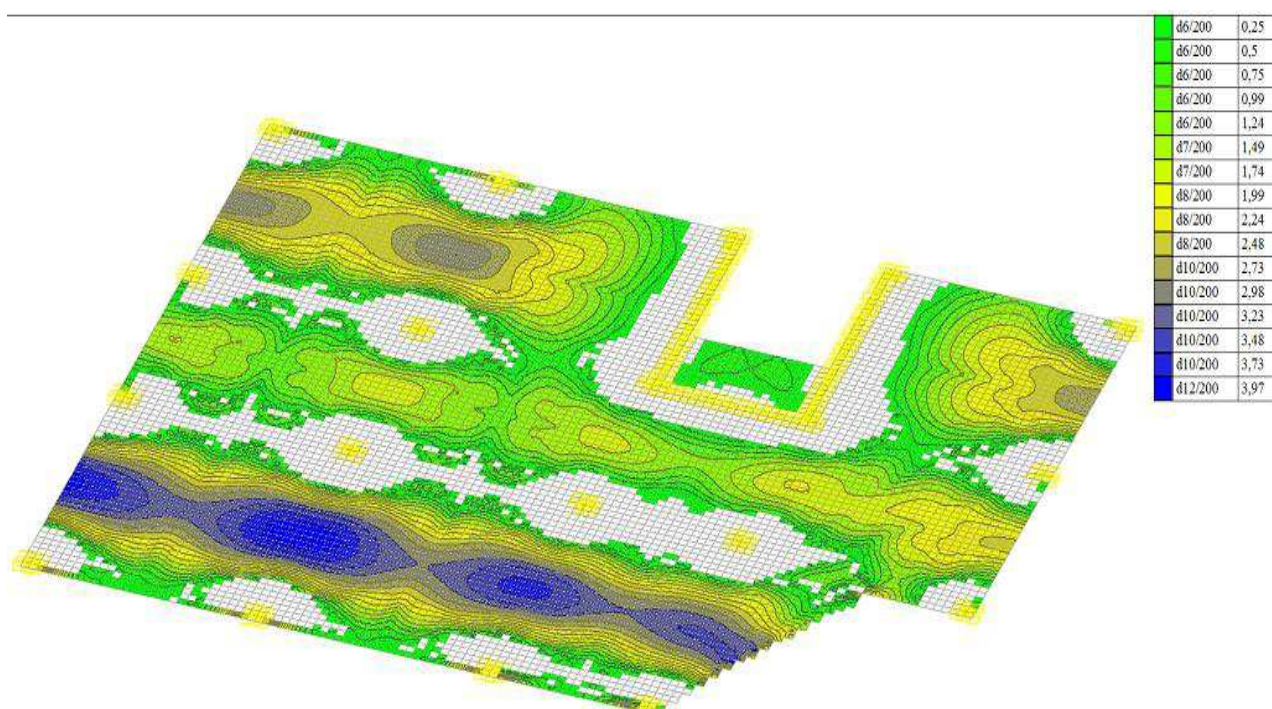


Рисунок 2.5 – Распределение нижней арматуры по оси y с шагом 200 мм

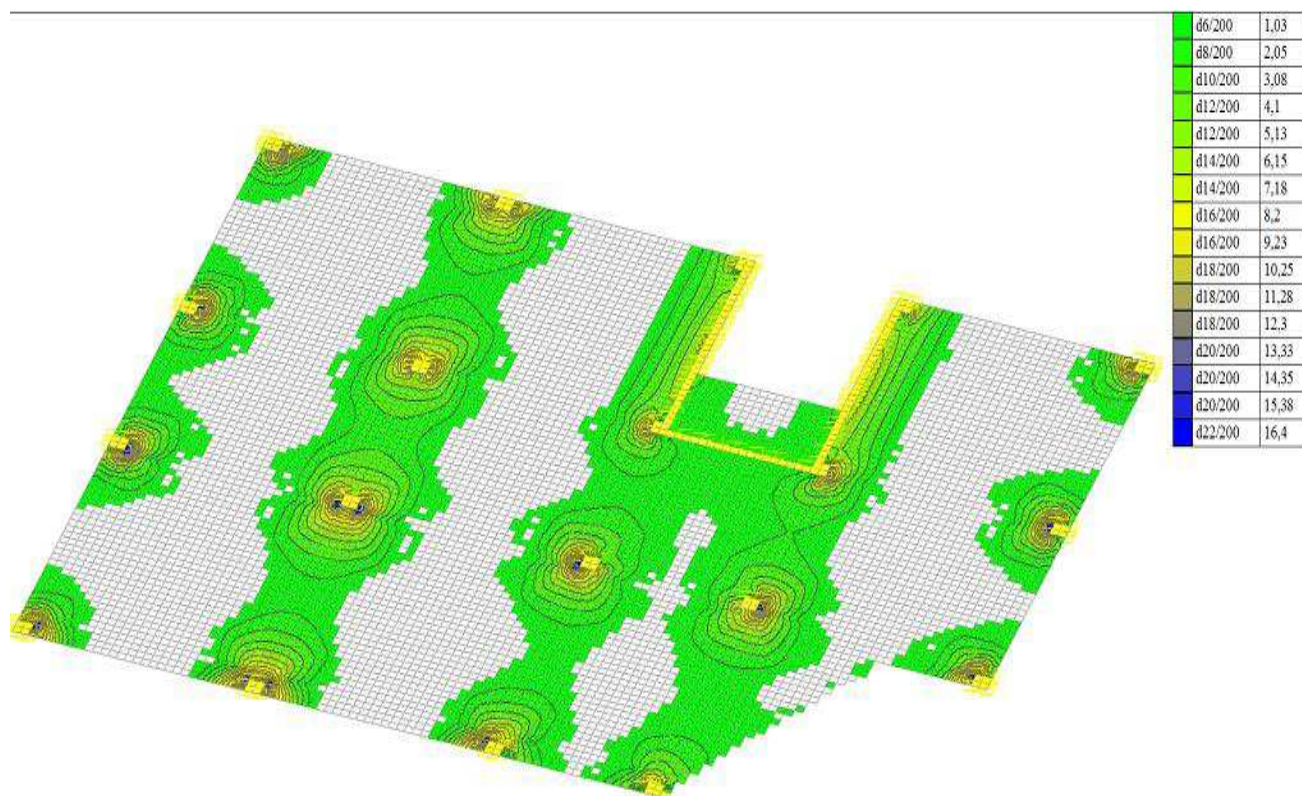


Рисунок 2.6 - Распределение верхней арматуры по оси x с шагом 200 мм

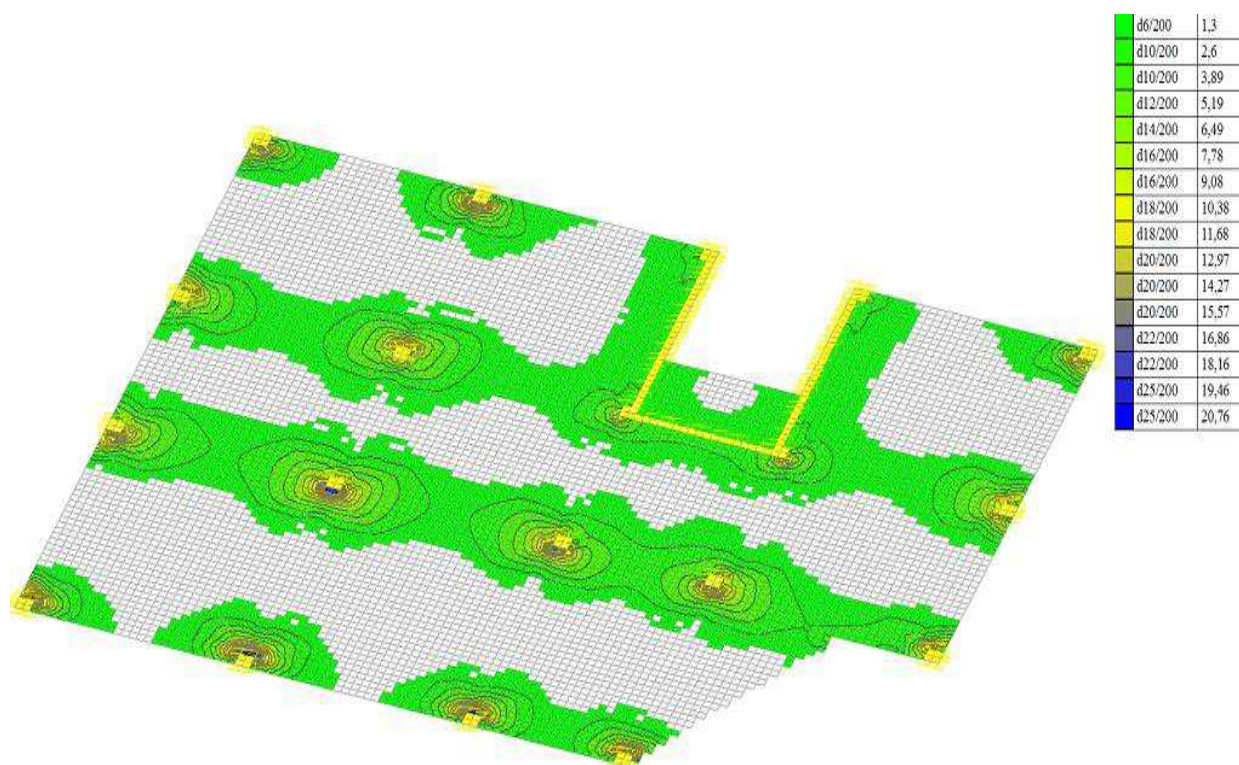


Рисунок 2.7 - Распределение верхней арматуры по оси y с шагом 200 мм

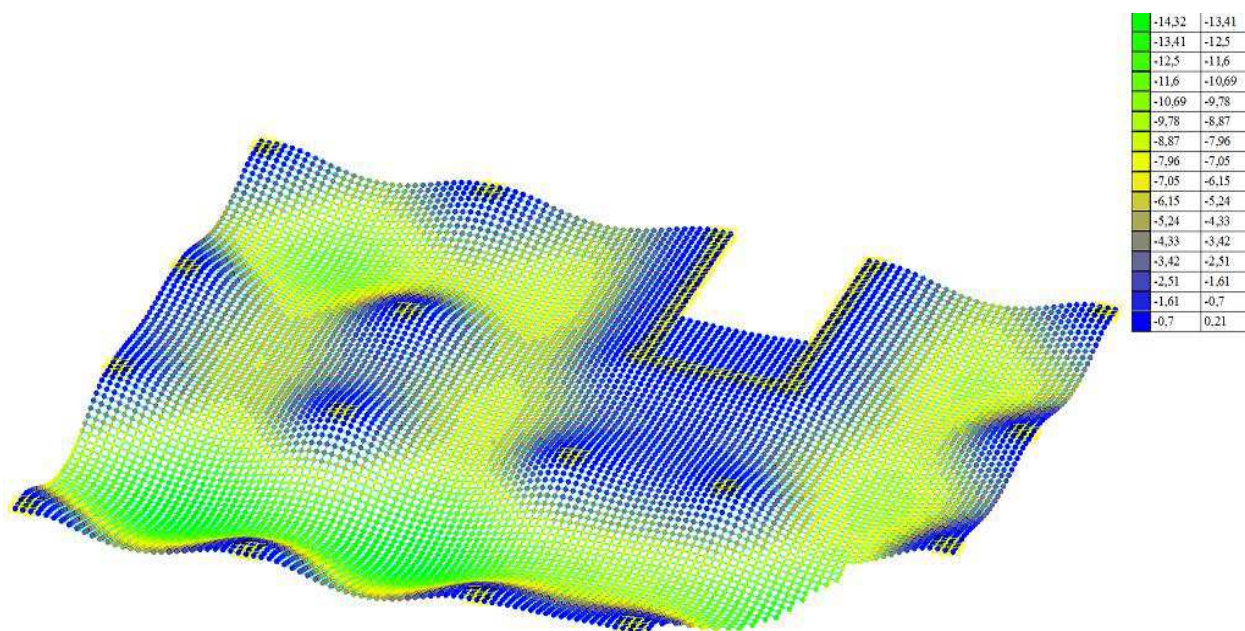


Рисунок 2.8 – Деформированная схема плиты перекрытия (перемещения)

Согласно [10, прил. Е.2, табл. Е.1], вертикальный предельный прогиб элементов конструкций для плиты перекрытия составляет $f_u = 1/200$.

Максимальный расчетный пролет перекрытия – 6,6 м. Тогда предельный прогиб $f_u = 1/200 = 6600/200 = 33$ мм.

Фактический прогиб составляет $f = 14,32$ мм $< f_u = 33$ мм, следовательно, жесткость перекрытия обеспечена.

В результате расчета принимаем армирование:

1. Нижнее:

- вдоль буквенных осей (по оси x) - Ø10 мм А400 в пролете, Ø12 мм А400 по крайним сечениям плиты, Ø18 мм А400 в пролете между опорами;
- вдоль цифровых осей (по оси y) - Ø10 мм А400 в пролетах, Ø12 мм А400 в наиболее опасных участках.

2. Верхнее:

- вдоль буквенных осей (по оси x) - Ø10 мм А400 в пролете, Ø12 мм А400 на приопорных участках, Ø18 мм А400 на опорах;
- вдоль цифровых осей (по оси y) - Ø10 мм А400 в пролетах, Ø12 мм А400 на приопорных участках, Ø18 мм А400 на опорах.

3. Также принимаем дополнительные пространственные каркасы на опорах КК-1, КК-2, КК-3, состоящие из плоских каркасов ККР-1, ККР-2, ККР-3

- ККР-1: продольное армирование - 2Ø12 А400 с шагом 120 мм, $l = 1400$ мм, $A_s = 2,26$ см²; поперечное - 12Ø8 А400, шаг 50 мм, $l = 180$ мм, $A_s = 6,04$ см²;
- ККР-2: продольное армирование - 2Ø12 А400 с шагом 90 мм, $l = 880$ мм, $A_s = 2,26$ см²; поперечное - 6Ø8 А400, шаг 50 мм, $l = 180$ мм, $A_s = 3,02$ см²;
- ККР-1: продольное армирование - 2Ø12 А400 с шагом 120 мм, $l = 880$ мм, $A_s = 2,26$ см²; поперечное - 6Ø8 А400, шаг 50 мм, $l = 180$ мм, $A_s = 3,02$ см².

3 Проектирование фундаментов

3.1 Исходные данные

Площадка для строительства расположена в г. Красноярске, в Советском районе. Строительная площадка представляет собой застроенную территорию с развитой сетью подземных и наземных коммуникаций.

Рельеф проектируемой площадки ровный. Подземные воды на площадке в период бурения до разведанной глубины не вскрыты.

В разрезе грунтового основания выделено 7 инженерно-геологических элементов (ИГЭ):

ИГЭ-1 - насыпные грунты, состав неоднороден и представлен строительным мусором (обломки бетона), галькой, щебнем.

ИГЭ-2 - суглинки легкие пылеватые, полутвердые с прослоями твердых, макропористые, просадочные, с коэффициентом пористости $e = 0,82$;

ИГЭ-3 - суглинки легкие пылеватые, тугопластичные, непросадочные, с природной влажностью $W < 20\%$;

ИГЭ-4 - супеси пылеватые, твердые, просадочные с коэффициентом пористости $e = 0,7$;

ИГЭ-5 - супеси песчанистые, твердые, с единичными прослоями пластичных, непросадочные, с природной влажностью $W < 20\%$;

ИГЭ-6 - суглинки легкие пылеватые, полутвердые с прослоями твердых, непросадочные, с природной влажностью $W < 20\%$;

ИГЭ-7 - пески средней крупности, средней плотности, малой степени водонасыщения.

Суглинки полутвердой консистенции (ИГЭ-2), супеси твердые (ИГЭ-4), обладают просадочными свойствами. Грунтовые условия по просадочности II типа. Величина суммарной просадки от собственного веса при замачивании составляет 8,29 см.

Нормативная глубина сезонного промерзания для супеси принимается 3,0 м, для суглинков – 2,5м.

Грунтовые условия и характеристики грунтов сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Грунтовые условия и характеристики грунта

Наименование грунта	h, м	W	Плотность, т/м ³			e	Sr	γ , кН /м ³	W _p	W _L	I _L	Расчетные характе- ристики		
			ρ	ρ_s	ρ_d							с, кПа	ϕ , град	E, МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Суглинок легкий пы- леватый полутвер- дый, с про- слоями твердого, просадоч- ный	8,2	0,17	1,73	2,69	1,48	0,82	0,56	17,3	0,17	0,26	0	29	27	4,59
Супесь пылеватая твердая, просадоч- ная	2,18	0,11	1,76	2,69	1,59	0,70	0,42	17,6	0,16	0,22	- 0,8 3	15	26	6,43
Супесь песчани- стая твер- дая	2,95	0,12	1,89	2,70	1,69	0,60	0,54	18,9	0,14	0,21	- 0,2 9	32	20	5,35
Суглинок легкий пы- леватый полутвер- дый, с про- слоями твердого	8,57	0,17	1,91	2,70	1,63	0,65	0,70	19,1	0,17	0,29	0	32	20	4,30
Песок средней крупности, малой сте- пени водо- насыщения	2,1	0,23	1,75	2,66	1,67	0,60	0,22	17,5	-	-	-	1,5	36,5	35

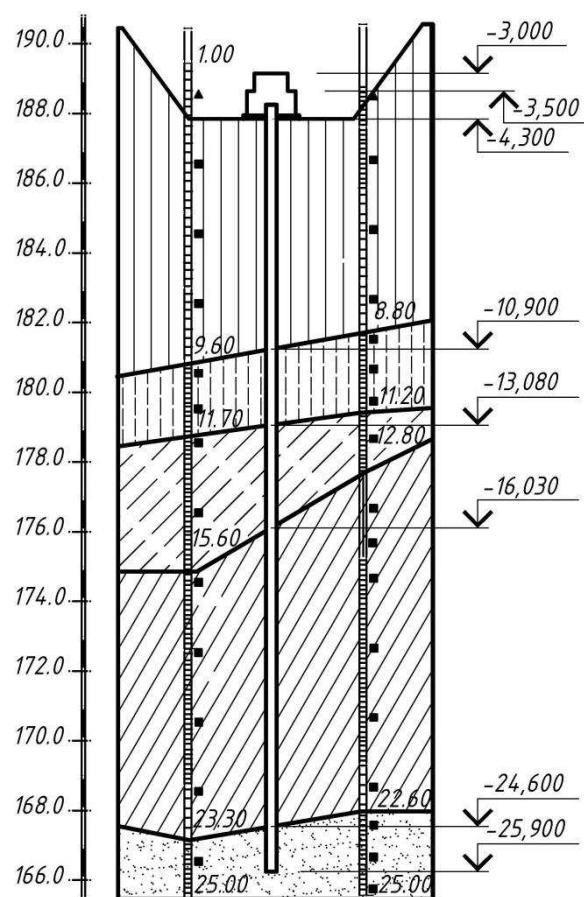


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

3.2 Сбор нагрузок на обрез фундамента

Произведем сбор нагрузок, необходимых для дальнейших расчетов. Для расчета выберем ростверк Рм-2, расположенный в осях 7-Е (4-Д, 7-Б и т.д.). Поскольку он расположен не в крайних осях, нагрузку от собственного веса наружных стен не учитываем.

Для перехода к сосредоточенным нагрузкам необходимо вычислить грузовую площадь - площадь, с которой нагрузка передается на колонну от перекрытий. Для фундамента под колонну определяется как произведение половины расстояния между несущими элементами в одном направлении и половины расстояния между несущими элементами в другом.

Таким образом, грузовая площадь для колонны, расположенной в осях 7-Е, составит 31,51 м².

Для перехода от нормативного значения нагрузки к расчетному, умножаем первое на коэффициент надежности по нагрузке γ_f , принимаемого в зависимости от материала конструкций и способа изготовления.

Расчет нагрузок представлен в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на обрез фундамента

№ п/ п	Характеристика нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²		γ_f	Расчетное значение,	
		на едини- цу площа- ди, кН/м ²	на грузо- вую пло- щадь, кН		на едини- цу площа- ди, кН/м ²	на грузо- вую пло- щадь, кН
1	2	3	4	5	5	6
1. Постоянные нагрузки						
1.1 Покрытие						
1.	Обрешетка 100x20, шаг 350 мм, $\rho = 520 \text{ кг/м}^3$	0,031	0,977	1,1	0,034	1,071
2.	Стропильная нога 100x175, шаг 800 мм, $\rho = 520 \text{ кг/м}^3$	0,112	3,529	1,1	0,123	3,876
3.	Металлочерепица	0,049	1,544	1,05	0,051	1,607
	Итого		$\Sigma = 6,05$			$\Sigma = 6,554$
1.2 Чердачное перекрытие						
1.	Цементно-песчаная стяжка М150 t = 30 мм, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,883	27,823	1,3	1,148	36,173
2.	Утеплитель ROCKWOOL «Руф Баттс» t = 230 мм, $\rho = 180 \text{ кг/м}^3$	0,406	12,793	1,2	0,487	15,345
3.	Монолитное железобетонное перекрытие, t = 200 мм, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	4,905	154,557	1,1	5,396	170,028
	Итого		$\Sigma=195,173$			$\Sigma=221,546$
1.3 Междуэтажные перекрытия						
1.	Напольная керамическая плитка на клею t = 10 мм, $\rho = 2400 \text{ кг/м}^3$	0,235	7,405	1,2	0,282	8,886
2.	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 t = 30 мм, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,530	16,700	1,3	0,689	21,710
3.	Звуко-гидроизоляция «ИЗО-ФОН-супер» t = 5 мм, $m = 2 \text{ кг/м}^2$	0,02	0,630	1,2	0,024	0,756
4.	Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М150 t = 30 мм, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,530	16,700	1,3	0,689	21,710
5.	Монолитное железобетонное перекрытие t = 200 мм, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	4,905	154,557	1,1	5,396	170,028
	Итого 1-й этаж	6,22	195,992		7,08	223,09
	Итого 2-й этаж	6,22	195,992		7,08	223,09
	Итого 3-й этаж	6,22	195,992		7,08	223,09
	Итого три этажа		$\Sigma=587,976$			$\Sigma=669,27$
1.4 Собственный вес железобетонных конструкций						
1.	Монолитная колонна сечением 0,4x0,4м, h = 14 м, $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$	-	54,936	1,1	4,316	60,424

Окончание таблицы 3.2

ИТОГО постоянные нагрузки:			844,14			957,79
2. Временные нагрузки						
1.	Чердачные помещения	0,7	22,057	1,3	0,91	28,674
2.	Эксплуатационная нагрузка на междуэтажное перекрытие					
	1-го этажа	1,5	47,265		1,95	61,445
	2-го этажа	1,5	47,265		1,95	61,445
	3-го этажа	1,5	47,265	1,3	1,95	61,445
3.	Временные перегородки					
	1-го этажа	0,5	15,755		0,55	17,331
	2-го этажа	0,5	15,755	1,1	0,55	17,331
	3-го этажа	0,5	15,755		0,55	17,331
4.	Снеговая нагрузка	1,036	32,644	1,4	1,45	45,690
ИТОГО временные нагрузки:			243,76			310,78

Таким образом, нормативная нагрузка на фундамент составляет $N_{II} = 1087,9$ кН, расчетная $N_I = 1268,57$ кН.

3.3 Расчет забивных свай

В проекте приняты фундаменты столбчатые под колонны каркаса здания, ленточные под наружные стены подвала и диафрагмы жесткости, на свайном основании.

Сваи в проекте приняты забивными составными железобетонными длиной 22 м. В качестве несущего слоя под острием свай служат грунты слоев ИГЭ-7.

Ростверки – монолитные железобетонные из бетона В25, F75, W6. Под ростверками выполнена подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм.

Несущую способность забивной свай определяют по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{cf} \cdot f_i h_i) \quad (3.1)$$

где γ_c – коэффициент условия работы свай в грунте, принимаемый равным 1,0;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, принимаемое 5272 кПа, согласно [31, табл.2];

$A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения свай;

γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом свай, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

$u = 1,2 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения свай;

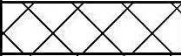

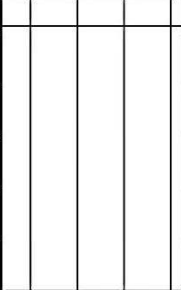
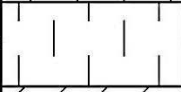
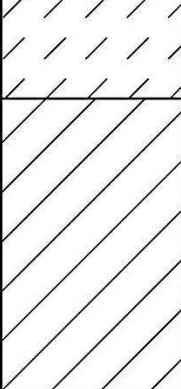

γ_{cf} – коэффициент условия работы по боковой поверхности свай, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

f_i – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности свай в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемый [31, по табл.3];

h_i – толщина i -го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Расчет несущей способности забивной сваи

Отметка поверхности	Инженерно-геологическая колонка	Свая	Толщина слоя h, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f _i , кПа	f _i h _i , кН
-2,700						
-3,900			0,7	3,05	48,25	33,78
			1,5	4,15	53,45	80,18
			1,5	5,65	57,3	85,95
			1,5	7,15	60,3	90,45
			1,5	8,65	62,98	94,47
-10,900			1,5	10,15	65,21	97,82
			1	11,4	66,96	66,96
-13,080			1,18	12,49	68,49	80,82
			1,45	13,805	70,33	101,98
-16,030			1,5	15,28	72,39	108,59
			1,07	15,565	72,79	77,89
			1,5	17,85	75,99	113,99
			1,5	19,35	78,09	117,14
			1,5	20,85	80,19	120,29
			1,5	22,35	82,29	123,44
-24,600			1,5	23,85	84,39	126,59
-25,900				1,30	25,25	86,35
			R = 5272 кПа			

$$F_d = 1,0 (1,0 \cdot 5272 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \Sigma 1,0 \cdot 1632,6) = 2433,6 \text{ кН.}$$

Для определения числа свай в фундаменте необходимо назначить допустимую нагрузку на одну сваю. Ориентировочные ее значения равны:

$$N_{св} = \frac{F_d}{\gamma_K}, \quad (3.2)$$

где F_d – несущая способность свай, кН;
 $\gamma_K = 1,4$ – коэффициент надежности.

$$N_{св} = \frac{2433,6}{1,4} = 1738,29 \text{ кН.}$$

Для забивных свай сечением 300х300 мм, заглубленных в пески средней крупности, максимальная нагрузка принимается 400-600 кН. Поэтому окончательно принимаем допустимую нагрузку на сваю $N_{св} = 400 \text{ кН}$.

3.3.1 Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности:

$$n = \frac{\sum N_I}{N_{св} - \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}}, \quad (3.3)$$

где N_I – сумма вертикальных расчетных нагрузок, действующих на обресе ростверка, 1268,57 кН;

\bar{A} - площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, 0,9 м²;

d_p - глубина заложения ростверка, 4,2 м;

γ_{mt} - средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, 20 кН/м³;

$g_{св}$ – масса свай.

$$n = \frac{1268,57}{400 - 0,9 \cdot 4,2 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot (2,28 + 2,73)} = 4,7 \text{ шт.}$$

Полученное значение n округляем до целого числа в сторону большего, количество свай в кусте равно 5 шт.

Выполним конструирование ростверка таким образом, чтобы его размеры в плане были кратны 300 мм, а по высоте - 150 мм. Расстояние между осями забивных свай должно быть:

$$l = (3-6) \cdot d, \quad (3.4)$$

где d - сторона квадратного поперечного сечения свай.

Принимаем расстояние между соседними сваями:

$$l = 4 \cdot 300 = 1200 \text{ мм.}$$

Свесы ростверков со свай принимаем 150 мм. Тогда длина и ширина ростверка в плане составят:

$$l_p = b_p = 150 \cdot 2 + 2 \cdot (300/2) + 1200 = 1800 \text{ мм.} \quad (3.5)$$

Размер ростверка в плане составляет 1800x1800 мм.

Нагрузка от ростверка:

$$G_p = 1,1 \cdot b_p \cdot l_p \cdot h_p \cdot \gamma_B, \quad (3.6)$$

где b_p и l_p – ширина и длина ростверка в плане, м;

h_p - высота ростверка, м;

γ_B - удельный вес железобетона.

$$G_p = 1,1 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 1,2 \cdot 25 = 106,92 \text{ кН.}$$

Схема расположения свай в ростверке показана на рисунке 3.2.

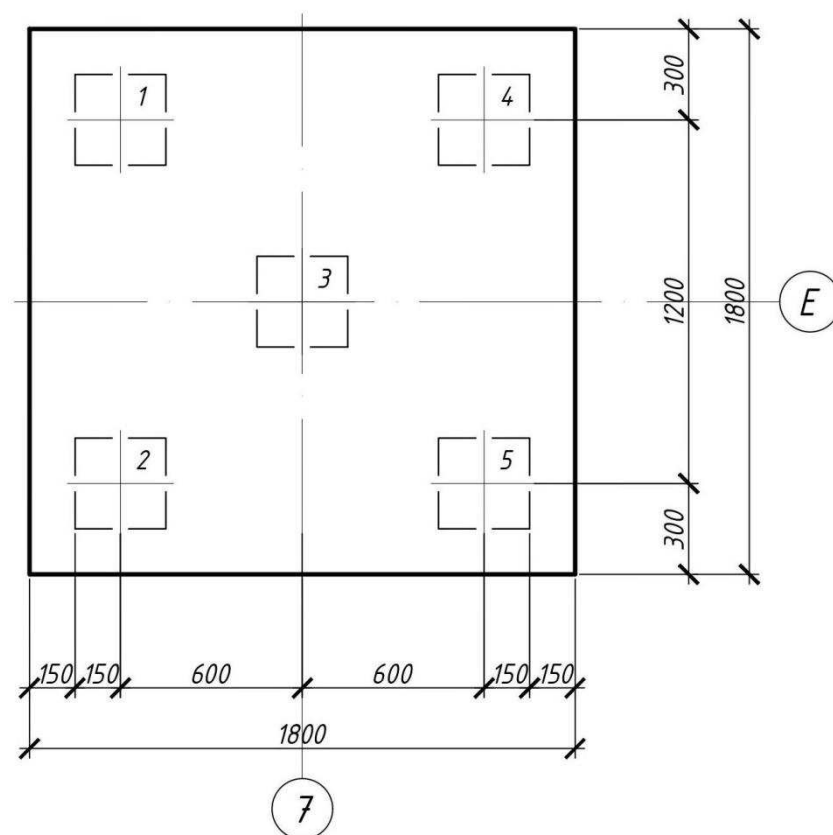


Рисунок 3.2 – Схема расположения свай в ростверке

Свайный куст рассчитывается от нагрузок, действующих по подошве ростверка, поэтому все нагрузки необходимо привести к центру ростверка (к продольной оси колонны) следующим образом:

$$\dot{N} = N_I + G_p, \quad (3.7)$$

где \dot{N} - нагрузка, приведенная к подошве ростверка;

N_I – расчетная нагрузка на обресте фундамента;

G_p – нагрузка от ростверка.

$$\dot{N} = 1268,57 + 106,92 = 1375,49 \text{ кН.}$$

3.3.2 Определение нагрузок на каждую сваю

Расчет свайного фундамента выполняют по 1-ой группе предельных состояний. При этом должно удовлетворяться условие

$$N_{\text{св}} \leq \frac{F_d}{\gamma_K}, \quad (3.8)$$

где F_d и γ_K – то же, что и в формуле (3.2).

Расчетная нагрузка на сваю при центрально-загруженном ростверке определяется по формуле

$$N_{\text{св}} = \frac{N'}{n} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{\text{св}}, \quad (3.9)$$

где N' – то же, что в формуле (3.7);

n – число свай в фундаменте, 5;

$g_{\text{св}}$ – то же, что и в формуле (3.3).

$N_{\text{св}} = \frac{1375,49}{5} - 1,1 \cdot 10 \cdot (2,28 + 2,73) = 219,99 \text{ кН} < \frac{F_d}{\gamma_K} = 400 \text{ кН}$, условие выполняется.

3.3.3 Выбор сваебойного оборудования и назначение расчетного отказа

Сваебойное оборудование выбираем с учетом его производительности, соотношения массы молота и массы сваи, климатических факторов и т.д.

Предварительный подбор молота производим по отношению массы ударной части m_4 и массы сваи m_2 . Это отношение изменяется от 0,8 до 1,5 в зависимости от плотности грунтов и типа дизель-молотов. $m_4/m_2=1$, тогда $m_4=m_2=2,05 \text{ т}$.

По [37, табл. 20], выбираем по вышеуказанному условию штанговый дизель-молот С-330, масса ударной части которого равна 2,5 т, энергия удара 22 кДж, полная масса молота 4,2 т.

Определенная несущая способность сваи должна быть подтверждена при забивке достижением свай расчетного отказа S_a , который рассчитывается по формуле

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.10)$$

где E_d – расчетная энергия удара для выбранного молота 22 кДж;

m_1 – полная масса молота, 4,2 т;

m_2 – масса сваи, 5,01 т;

m_3 – масса наголовника, 0,2 т;

A – площадь поперечного сечения сваи, 0,09 м²;

η – коэффициент для железобетонных свай - 1500 кН/м²;

F_d – несущая способность сваи, 560 кН.

$$S_a = \frac{22 \cdot 1500 \cdot 0,09}{560 (560 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4,2 + 0,2(5,01 + 0,2)}{4,2 + 5,01 + 0,2} = 0,0043 \text{ м} = 0,43 \text{ см.}$$

Расчетный отказ сваи находится в пределах 0,002-0,01 м, значит, сваебойное оборудование подобрано правильно.

3.3.4 Расчет на продавливание плитной части колонной

Отметка верхнего обреза фундамента – 2,700. Продольная ось колонны совмещена с геометрическим центром подошвы фундамента.

Размеры ростверка кратны 300 мм и составляют $b = 1800$ мм, $l = 1800$ мм, а расстояние от его грани до грани сваи не менее 150 мм.

Количество ступеней – одна. Вылет ступени с обеих сторон 300 мм.

Сопряжение ростверка со сваями жесткое.

При заделке сваи на глубину 50 мм арматурные сетки плиты укладываются на головы свай.

Класс бетона для ростверков по прочности на сжатие принят В25, F50, W6. Армирование подошвы осуществляется сетками из стержней арматуры А400.

Проверка производится из условия

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_s + C_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_s + C_1) \right], \quad (3.11)$$

где F – расчетная продавливающая сила, равная удвоенной сумме усилий в сваях, расположенных с одной наиболее нагруженной стороны от оси колонны и находящихся за пределами нижнего основания пирамиды продавливания; усилия в сваях определяются от нагрузки, приложенной к обрезу ростверка;

$$F = 2 \cdot (N_{cb1} + N_{cb2}) = 2 \cdot (N_{cb4} + N_{cb5}) = 2 \cdot (2 \cdot 219,99) = 879,96 \text{ кН.} \quad (3.12)$$

c_1 и c_2 – расстояния от грани ступени соответственно с размерами b_s и l_s до внутренней грани ближайшего ряда свай, расположенных за пределами пирамиды продавливания (не более $h_{op} = 550$ мм и не менее $0,4h_{op} = 220$ мм); по чертежу $c_1 = c_2 = 150$ мм, принимаем $c_1 = c_2 = 220$ мм;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В25, $R_{bt} = 1050 \cdot 1,1 \cdot 0,85 = 981,75$ кПа;

h_{op} – рабочая высота ступени ростверка, $h_{op} = 0,55$ м;

α – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана, определяемый по формуле

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_{max}} = 1 - \frac{0,4 \cdot 981,75 \cdot 1,44}{1268,57} = 0,554 < 0,85, \text{ принимаем } \alpha = 0,85;$$

A_C – площадь боковой поверхности колонны, заделанной в стакан фундамента, $2 \cdot (b_c + l_c) \cdot d_c = 2 \cdot (0,6 + 0,6) \cdot 0,6 = 1,44 \text{ м}^2$.

$879,96 < \frac{2 \cdot 981,75 \cdot 0,55}{0,85} \cdot \left[\frac{0,55}{0,22} \cdot (0,6 + 0,22) + \frac{0,55}{0,22} \cdot (0,6 + 0,22) \right] = 5209,05$
кН, условие выполняется.

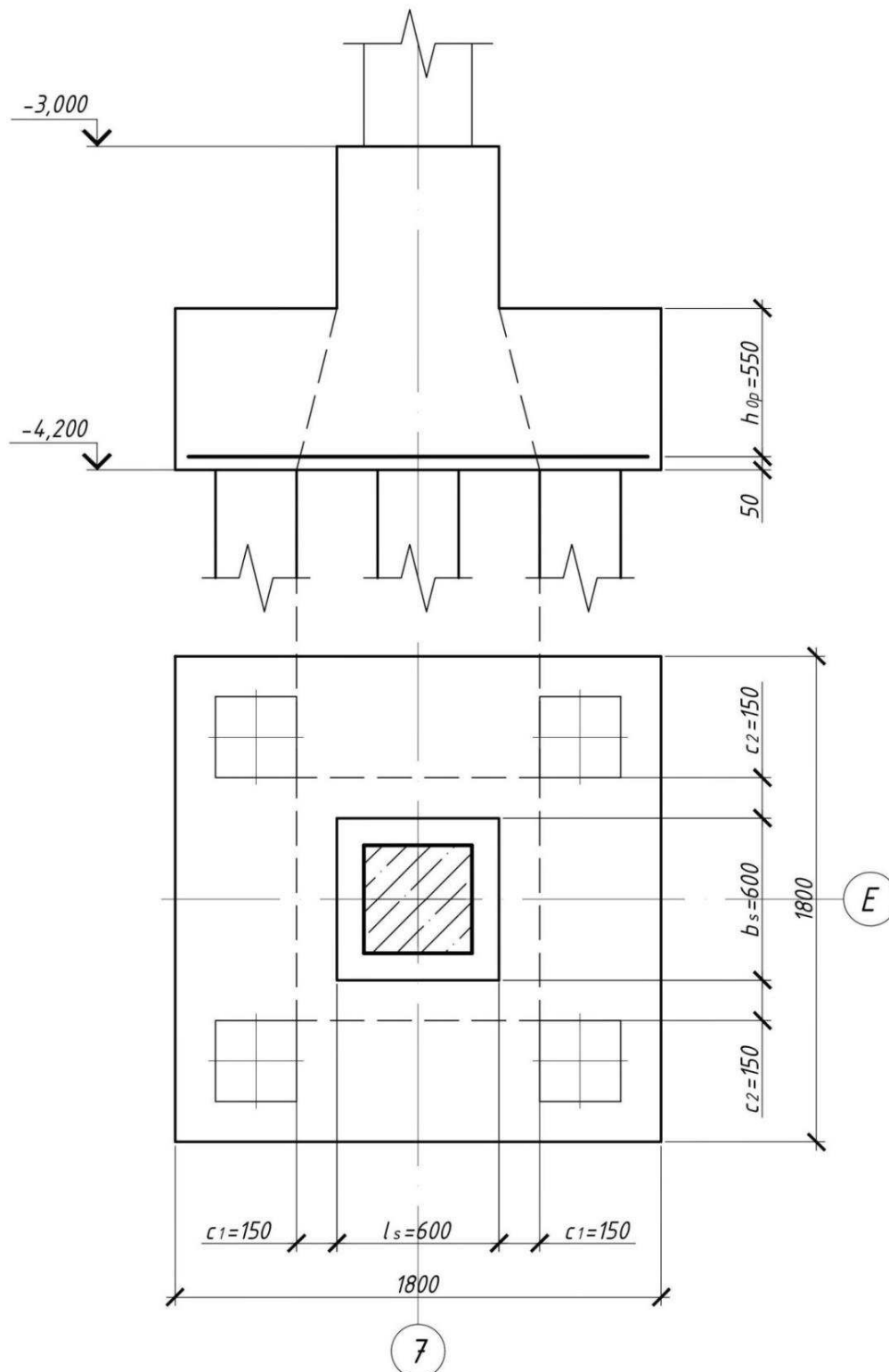


Рисунок 3.3 - Схема образования пирамиды продавливания в свайном ростверке

3.3.5 Расчет плиты ростверка на продавливание угловой сваей

3.4. Схема продавливания ростверка угловой сваей изображена на рисунке

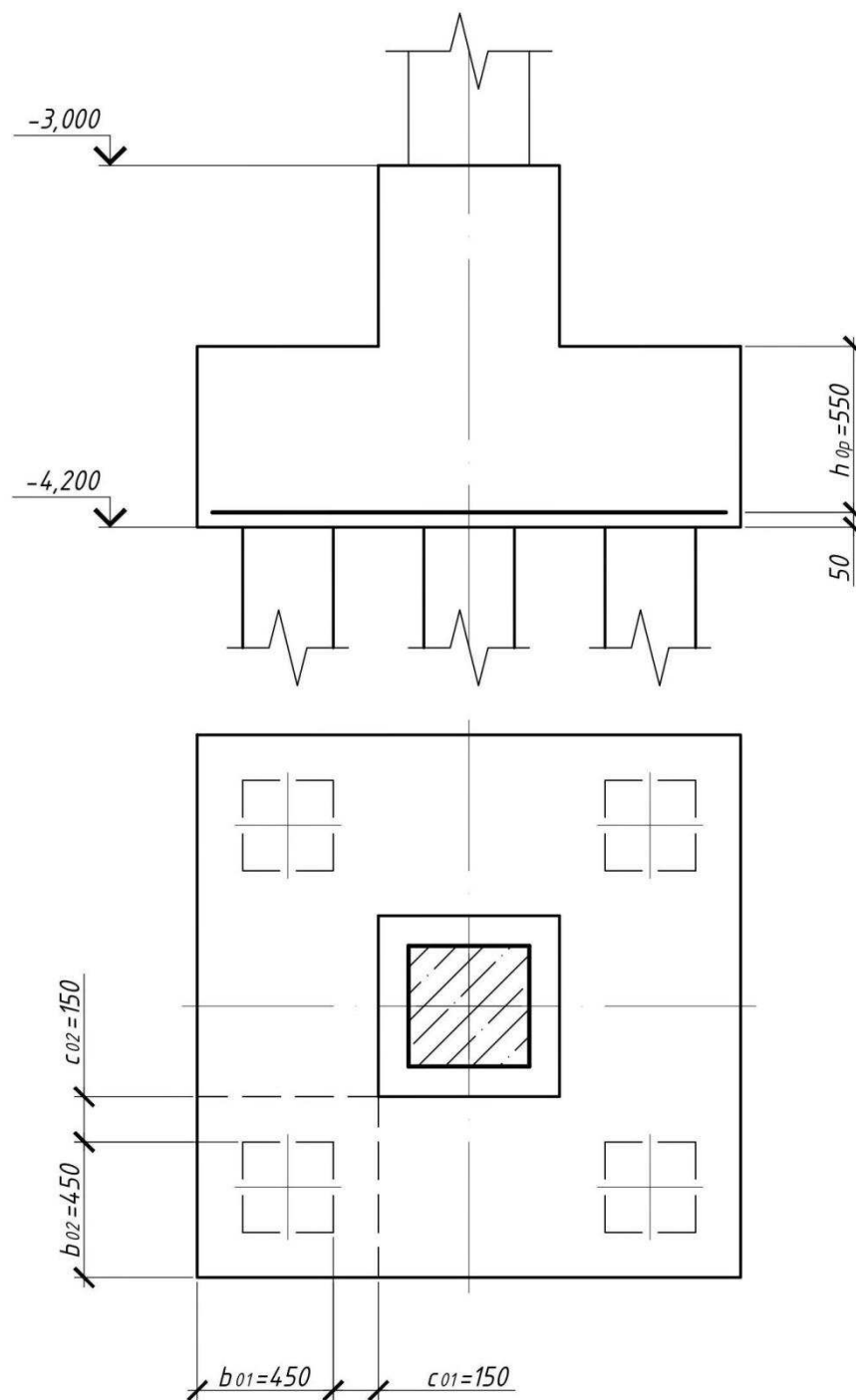


Рисунок 3.4 – Схема продавливания ростверка угловой сваей

Проверка производится по формуле

$$N_{св} \leq R_{bt} \cdot h_{o1} [\beta_1(b_{02} + 0,5c_{02}) + \beta_2(b_{01} + 0,5c_{01})], \quad (3.13)$$

где $N_{св}$ - наибольшее усилие в угловой свае, 219,99 кН;

R_{bt} – то же, что и в формуле (3.11);

h_{o1} – рабочая высота ступени ростверка, 0,55 м;

b_{o1}, b_{o2} – расстояния от внутренних граней свай до наружных граней ростверка, м;

c_{o1}, c_{o2} – расстояние от внутренней грани свай до подколонника, м (не более $h_{o1} = 0,55$ м, не менее $0,4h_{o1} = 0,4 \cdot 0,55 = 0,22$ м), принимаем $c_{o1} = c_{o2} = 0,22$ м;

β_1, β_2 – коэффициенты, принимаемые [37, табл.22], $\beta_1 = \beta_2 = 1$.

$219,99 < 981,75 \cdot 0,55 \cdot [1 \cdot (0,45 + 0,5 \cdot 0,22) + 1 \cdot (0,45 + 0,5 \cdot 0,22)] = 604,76$ кН, условие выполняется.

3.3.6 Расчет плиты ростверка на изгиб

Расчет плиты ростверка на изгиб и определение сечения арматуры производится с учетом того, что к плите ростверка прикладывается сосредоточенная нагрузка в местах опирания на сваи.

Подбор диаметра арматуры для сетки С1 осуществляется в результате расчета фундамента по прочности. Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях фундамента возникают моменты (рисунок 3.5).

Момент в сечении ростверка определяется по формулам

$$M_{xi} = \sum N_{cvi} \cdot x_i, \quad (3.14)$$

$$M_{yi} = \sum N_{cvi} \cdot y_i, \quad (3.15)$$

где N_{cv} – то же, что и в формуле (3.13);

x_i и y_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения, м.

Площадь арматуры находят по формуле

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.16)$$

где h_{oi} – рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры;

R_s – расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III $R_s = 365$ МПа;

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины α_m :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.16)$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения;

R_b - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В25 $R_b = 14,5$ МПа.

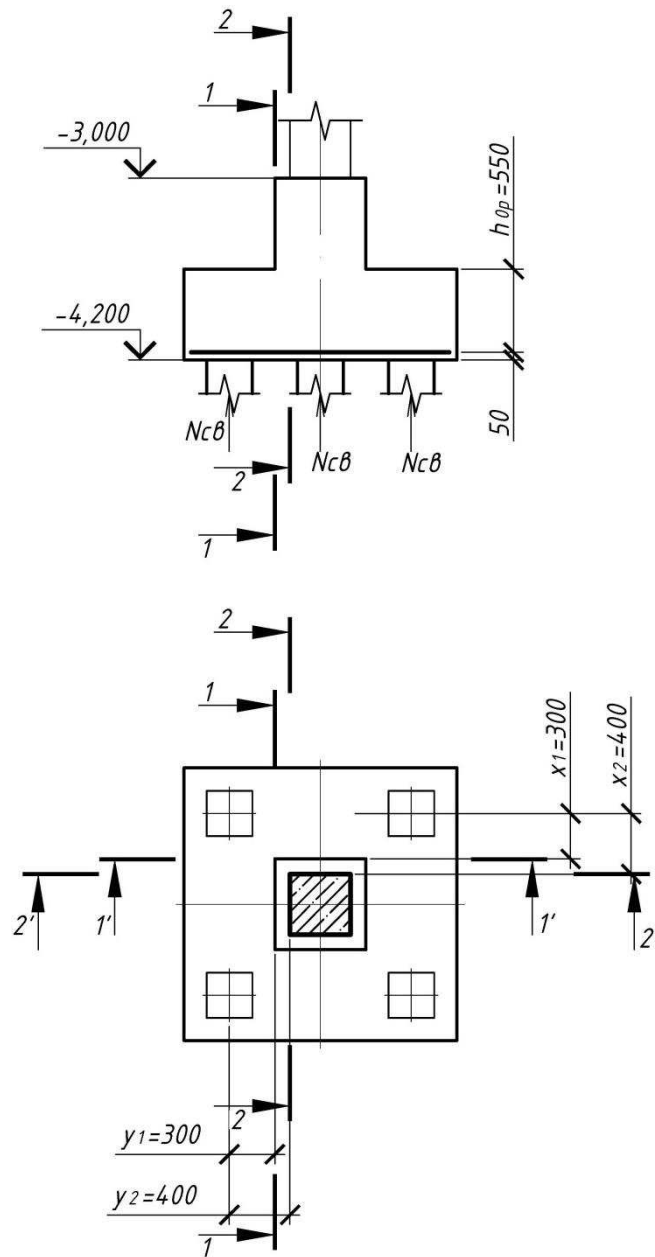


Рисунок 3.5 – Схема расчета плиты ростверка на изгиб

Найдем моменты в сечениях ростверка:

$$M_{1-1} = M_{1'-1'} = 2 \cdot 219,99 \cdot 0,3 = 131,99 \text{ кНм};$$

$$\alpha_m = \frac{131,99}{1,8 \cdot 0,55^2 \cdot 14500} = 0,017 \Rightarrow \xi = 0,990;$$

$$A_s = \frac{131,99 \cdot 10^3}{0,990 \cdot 55 \cdot 365} = 7,75 \text{ см}^2.$$

$$M_{2-2} = M_{2'-2'} = 2 \cdot 219,99 \cdot 0,4 = 175,99 \text{ кНм};$$

$$\alpha_m = \frac{175,99}{1,8 \cdot 1,15^2 \cdot 14500} = 0,0051 \Rightarrow \xi = 0,995;$$

$$A_s = \frac{175,99 \cdot 10^3}{0,995 \cdot 115 \cdot 365} = 4,21 \text{ см}^2.$$

Результаты расчета внесены в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Расчет сечения арматуры

Сечение	Момент кН·м	α_m	ξ	h_{0i} , м	A_s , см ²
1-1	131,99	0,017	0,990	0,55	7,75
1'-1'	131,99	0,017	0,990	0,55	7,75
2-2	175,99	0,0051	0,995	1,15	4,21
2'-2'	175,99	0,0051	0,995	1,15	4,21

Ростверк армируется следующим образом:

- плита – сеткой С1 из стержней класса А400 Ø16 мм, шаг арматуры принимаем 200 мм, таким образом длина стержней составляет 1750 мм в обоих направлениях, продольная и поперечная арматура - 9Ø16 А400, $A_s = 18,1 \text{ см}^2$;
- подколонник армируем конструктивно пространственными каркасами КП-1 и КП-2. Для каркаса КП-1: продольная арматура с шагом 250 мм - 2Ø12 А400, $A_s = 2,26 \text{ см}^2$, $l = 1650 \text{ мм}$; поперечная - шаг 250 – 8Ø10 А400 с $A_s = 4,02 \text{ см}^2$, $l = 300 \text{ мм}$. Каркас КП-2: продольная арматура с шагом 250 мм - 2Ø12 А400, $A_s = 2,26 \text{ см}^2$, $l = 1100 \text{ мм}$; поперечная - шаг 200 – 5Ø10 А400 с $A_s = 2,51 \text{ см}^2$, $l = 550 \text{ мм}$.

3.4 Расчет буронабивных свай

Согласно [31, п. 7.2.6] несущую способность буронабивной сваи, погружаемой с выемкой грунта и заполняемой бетоном, работающей на сжимающую нагрузку, определяют по формуле

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + \gamma_{cf} \cdot u \sum f_i h_i), \quad (3.17)$$

где γ_c , γ_{cR} , A , u , f_i , h_i – то же, что и в формуле (3.1);

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом буронабивной сваи, кПа, определяемое по формуле

$$R = 0,75 \cdot \alpha_4 (\alpha_1 \cdot \gamma'_I \cdot d + \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \gamma_I \cdot h), \quad (3.18)$$

где α_1 , α_2 , α_3 , α_4 – безразмерные коэффициенты, принимаемые в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта основания, принимаемого с введением понижающего коэффициента 0,9;

γ'_I – расчетное значение удельного веса грунта, кН/м³, в основании сваи;

γ_I – осредненное по слоям расчетное значение удельного веса грунтов, кН/м^3 , расположенных выше нижнего конца свай;

γ_{cf} - коэффициент условия работы по боковой поверхности свай, принимаемый для буровых свай, бетонируемых жесткими бетонными смесями, равным 0,8.

$$R = 0,75 \cdot 0,23 \cdot (108 \cdot 17,5 \cdot 0,3 + 185 \cdot 0,74 \cdot 18,08 \cdot 25,9) = 11156,17 \text{ кПа.}$$

Полученное расчетное сопротивление грунта больше значения для забивных свай той же длины и тех же грунтовых условий, поэтому, согласно [31, п.7.2.7, прим. 1], для дальнейших расчетов принимаем $R = 5272 \text{ кПа}$.

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,3^2}{4} = 0,071 \text{ м}^2, \quad (3.19)$$

$$u = 2 \cdot \pi \cdot \frac{D}{2} = 2 \cdot 3,14 \cdot \frac{0,3}{2} = 0,942 \text{ м}, \quad (3.20)$$

где D – диаметр буронабивной свай, м^2 .

Данные для расчета несущей способности свай были приведены в таблице 3.3.

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 5272 \cdot 0,071 + 0,8 \cdot 0,942 \cdot 1632,6) = 1604,64 \text{ кН.}$$

Допускаемая нагрузка на сваю по формуле (3.2)

$$N_{св} = \frac{1604,64}{1,4} = 1146,17 \text{ кН.}$$

Для свай, заглубленных в пески средней крупности, максимальная нагрузка принимается 400-600 кН. Поэтому окончательно принимаем допускаемую нагрузку на сваю $N_{св} = 400 \text{ кН}$.

По формуле (3.3) определяем количество свай в кусте:

$$n = \frac{1268,57}{400 - 0,9 \cdot 4,2 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 5,01} = 4,7 \text{ шт.}$$

Принимаем 5 свай в кусте. Поскольку при расчете буронабивных свай количество свай получилось то же, что при забивных, то размеры ростверка принимаем аналогичными.

3.5 Вариантное сравнение свайных фундаментов

Сравнение вариантов свайных фундаментов производим по стоимости выполнения работ и трудоемкости. Расчет произведен для одного ростверка Рм-2 и сведен в таблицу 3.5.

Таблица 3.5 – Расчет стоимости и трудоемкости свайных фундаментов

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
				ед.изм.	всего	ед.изм.	всего
1	2	3	4	5	6	7	8
Фундамент из забивных свай							
5-10	Забивка свай в грунт 2 гр.	м ³	17,6	26-30	462-88	4,03	70,93
5-31	Срубка голов свай	свая	5	1-19	5-95	0,96	4,8
6-1	Устройство бетонной подготовки толщиной 10 см	м ³	0,4	29-37	11-75	1,37	0,55
6-6	Устройство монолитного ростверка высотой до 10 м ³	м ³	2,16	38-53	83-22	4,10	8,86
	Стоимость свай	пог.м.	110	7,68	844,8	-	-
	Стоимость арматуры	т	0,461	240	110-64	-	-
Итого					1519-24		85,14
Фундамент из буронабивных свай							
5-92а	Устройство буронабивных свай	м ³	17,6	86	1513-60	11,2	197,12
	Стоимость арматуры	т	0,461	240	110-64	-	-
6-1	Устройство бетонной подготовки толщиной 10 см	м ³	0,4	29-37	11-75	1,37	0,55
6-6	Устройство монолитного ростверка высотой до 10 м ³	м ³	2,16	38-53	83-22	4,10	8,86
Итого					1719-21		206,53

Проанализировав данные таблицы, можно сделать вывод, что фундамент на забивных сваях выгоднее и по стоимости, и по трудозатратам. Таким образом, окончательно принимаем фундамент из забивных свай.

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на производство работ по устройству монолитного каркаса надземной части здания. Технологическая карта предназначена для нового строительства – детского дошкольного учреждения на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярск.

Карта разработана на следующие виды работ:

- устройство опалубки;
- армирование колонн;
- армирование диафрагм жесткости;
- армирование перекрытий;
- бетонирование колонн;
- бетонирование диафрагм жесткости;
- бетонирование перекрытий.

Технологической картой предусмотрены следующие объемы работ:

- устройство монолитных колонн: 86,48 м³;
- устройство монолитных диафрагм жесткости: 95,02 м³;
- устройство монолитных перекрытий: 591,64 м³.

4.2 Общие положения

Настоящий проект производства работ разработан с целью определения наиболее эффективной с точки зрения минимизации сроков и стоимости строительства технологии, в соответствии с проектными и конструктивными решениями, требованиями к качеству и его контролю, требованиями к длительности выполнения технологических процессов и операций, использованию ресурсов, исполнению мероприятий по безопасности.

Представленные организационно-технологические решения в составе технологической карты обеспечивают использование высокоэффективных процессов производства, малоотходной и ресурсосберегающей технологии, а также снижение материалоёмкости, трудоёмкости и стоимости строительства, сокращение его продолжительности за счёт передовых методов организации строительства, в том числе максимальной унификации средств технологического оснащения для производства работ одного вида.

Для составления технологической карты были использованы следующие нормативные документы:

- СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве, ч.1;
- СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве, ч.2;
- РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ;

- СНиП 5.02.02-86 Нормы потребности в строительном инструменте;
- СНиП 3.01.04-87 Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения;
- СП 126.13330.2012 Геодезические работы в строительстве;
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции;
- Постановление правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

4.3 Организация и технология выполнения работ

4.3.1 Подготовительные работы

Согласно [57, п. 3.3] и [49, п. 6.2.1], до начала производства работ на строительной площадке должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- устройство ограждения территории стройплощадки;
- расчистка и планировка территории;
- устройство постоянных и временных автомобильных дорог, в том числе устройство пункта мойки колес на выезде со стройплощадки;
- прокладка сетей временного электроснабжения, освещения, водопровода;
- завоз и размещение инвентарных временных зданий и сооружений;
- устройство складских площадок материалов и конструкций;
- доставка и подготовка механизмов, инвентаря, монтажной оснастки и приспособлений;
- обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

На строительную площадку должна быть доставлена опалубка, а также завершены работы по устройству нулевого цикла, составлены акты приемки конструкций фундаментов на основании исполнительной геодезической съемки.

4.3.2 Основные работы

4.3.2.1 Устройство колонн

1. Опалубочные работы

Поступившие на строительную площадку элементы крупнощитовой опалубки размещаются в зоне действия крана.

Опалубка должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52085 и обеспечивать проектную форму, геометрические размеры и качество поверхности возводимых конструкций в пределах установленных допусков.

Перед установкой опалубка должна быть укомплектована, рабочая поверхность опалубки – очищена от грязи, пыли, наледи и снега.

Перед укладкой бетонной смеси поверхность опалубки, соприкасающаяся с бетоном, необходимо покрыть смазкой, после чего защищена от атмосферных воздействий и загрязнения.

Технические требования по точности установки опалубки, по допускаемым отклонениям положения, предельному смещению, неровностям опалубки принимать по [38, табл. 5.11].

Монтаж опалубки выполняется в следующей последовательности:

- разбивка осей установки колонн в соответствии с конструктивным решением;
- предварительно очищенные и смазанные отдельные щиты собрать в укрупненный элемент на площадке укрупнительной сборки, для чего два щита установить под углом 90° друг относительно друга, совместить торцы с соответствующими отверстиями, вставить стержни с резьбой в отверстие противоположного щита и закрепить гайками;

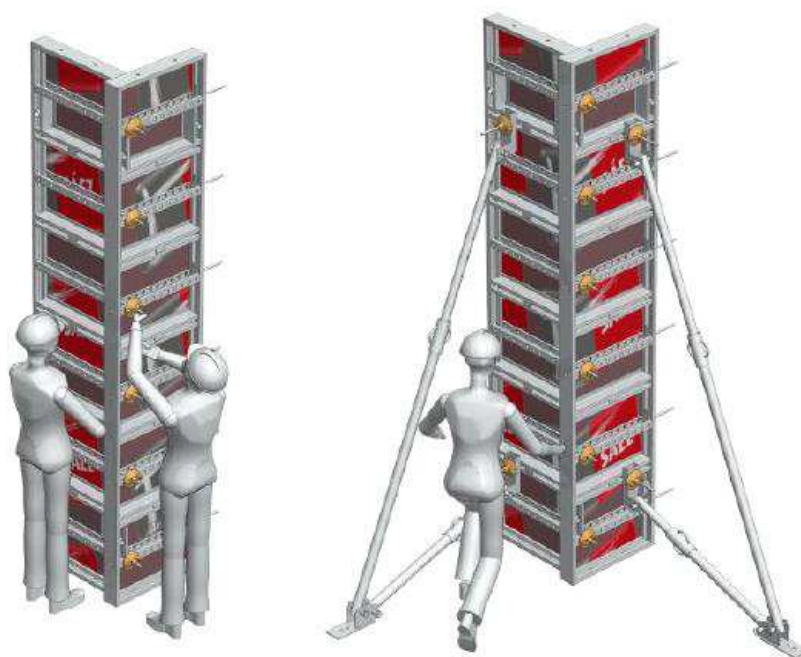


Рисунок 4.1 – Укрупнительная сборка и закрепление щитов опалубки

- строповка и подача щитов на место установки;
- монтаж щитов опалубки, закрепление их в проектном положении при помощи двух подкосов с выверкой в вертикальном положении;
- смонтировать второй щит опалубки Г-образной формы, соединить две части при помощи углового замка.

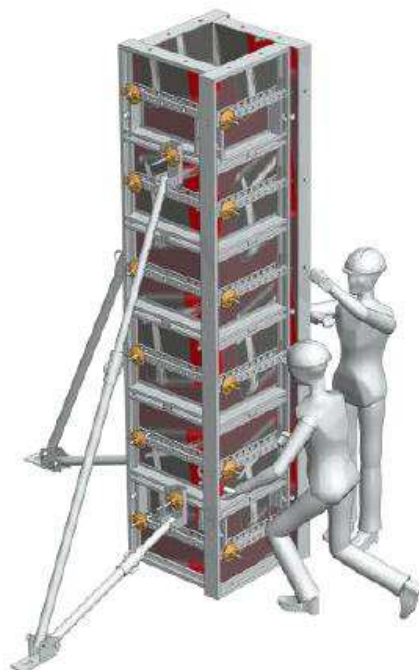


Рисунок 4.2 – Соединение двух щитов Г-образной формы

Для обеспечения безопасности производства работ рабочее место оснастить навесными подмостями и навесной лестницей, закрепив их к монтируемым элементам у мест их установки.

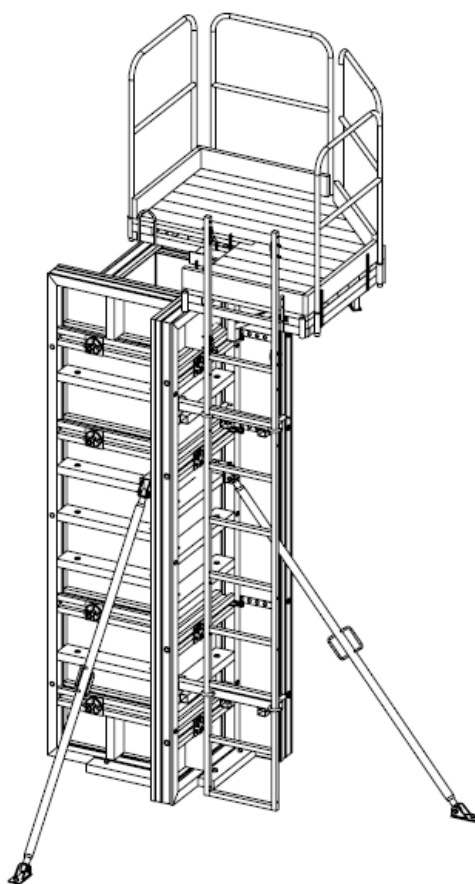


Рисунок 4.3 – Опалубка колонны

2. Арматурные работы

Порядок установки арматуры увязывается с технологической схемой бетонирования конструкций здания.

При установке арматуры должна быть обеспечена надежная фиксация положения арматурных стержней и изделий, гарантирующая сохранение проектного положения в процессе установки и бетонирования конструкции.

Допускаемые отклонения принимать по [38, табл. 5.10].

С бетонной подготовки в местах установки арматуры должен быть удалён мусор, грязь, снег и лед.

Требуемая проектом величина защитного слоя арматуры должна быть обеспечена посредством установки специальных фиксаторов.

Установку каркасов следует производить после монтажа одного Г-образного щита опалубки.

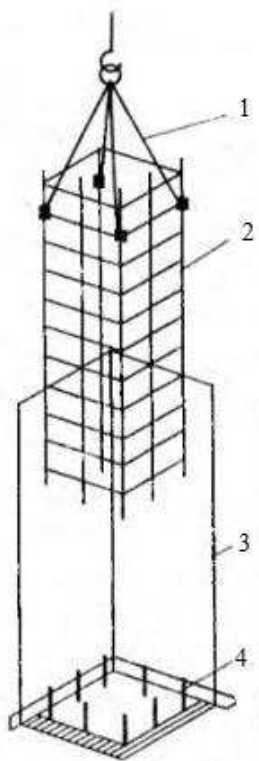


Рисунок 4.4 – Схема монтажа арматурного каркаса колонны:

1 - строповочное устройство; 2 – арматурный каркас; 3 – щиты опалубки; 4 – выпуски арматуры

Монтаж арматуры производят в следующей последовательности:

- строповка и подача каркасов краном к месту установки;
- установка каркасов по вынесенным отметкам согласно проекту;
- установка фиксаторов для обеспечения защитного слоя бетона;
- закрепление установленных каркасов к выпускам арматуры из нижележащих конструкций.

3. Бетонные работы

До начала производства бетонных работ необходимо закончить работы по монтажу опалубки и установке арматурных каркасов, а также освидетельствовать эти работы с оформлением соответствующих актов.

Доставка бетонной смеси на объект осуществляется автобетоносмесителями, подача бетонной смеси к месту укладки – самоходным краном в поворотных бункерах вместимостью 1 м³.

Процесс бетонирования включает следующие этапы:

- прием и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном.

Перед началом уплотнения каждого укладываемого слоя бетонную смесь равномерно распределить по всей площади бетонируемой конструкции.

Бетонные смеси укладывают горизонтальными слоями одинаковой толщины, принимаемой не более 1,25 длины рабочей части глубинного вибратора [40, табл. 5.2, п.3]. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50 - 70 мм ниже верха щитов опалубки.

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия и элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5 - 10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия, поверхностных вибраторов - должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

Продолжительность вибрирования устанавливать опытным путем. Основными признаками достаточного уплотнения бетонной смеси являются: прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и прекращение выделения пузырьков воздуха.

Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна оси бетонируемых колонн и балок, поверхности плит и стен. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо постоянно следить за состоянием форм, опалубки и поддерживающих подмостей. При обнаружении деформаций или смещений отдельных элементов опалубки, подмостей или креплений следует приостановить работы на этом участке и принять немедленные меры к их устранению.

Согласно [38, табл. 5.2], высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку колонн принимается не более 3,5 м.

Распалубка забетонированных конструкций должна производиться после набора прочности бетоном 70% проектной прочности.

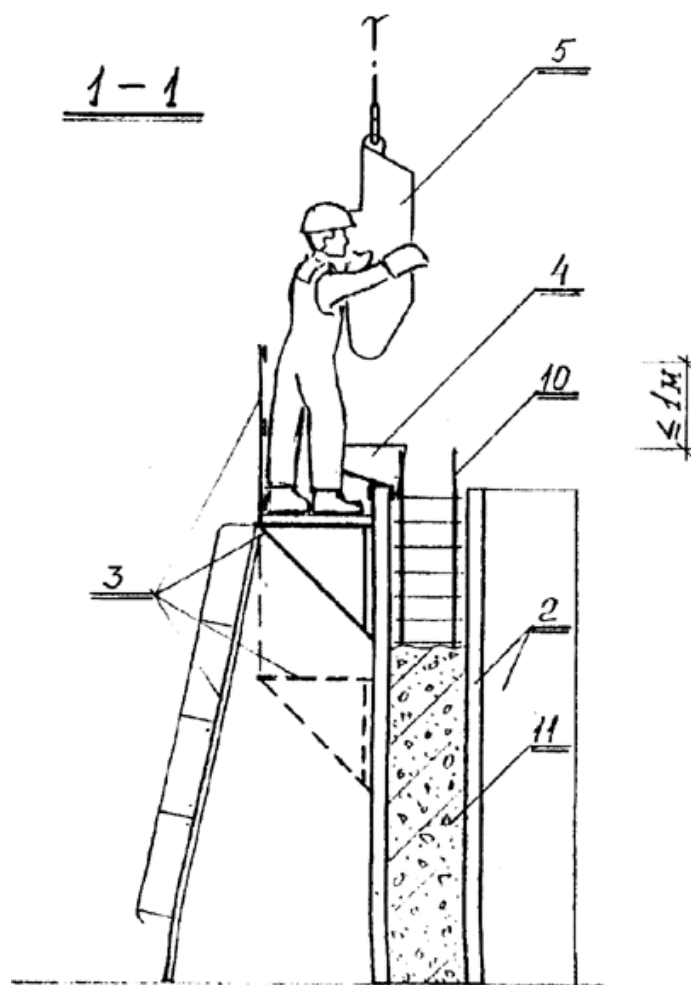


Рисунок 4.5 – Прием раздаточного поворотного бункера с бетонной смесью
 2 – опалубка; 3 - подмости с ограждением и лестницей для подъема; 4 - приемный лоток; 5 - бункер для подачи бетона; 10 - установленная арматура; 11 - уложенный бетон

4.3.2.2 Устройство стен (диафрагм жесткости)

1. Опалубочные работы

Монтаж опалубки выполняется в следующем порядке:

- подача щита к месту установки (начиная с угла), его выверка по установленным маячным брускам;
 - закрепление щитов подкосами;
 - при помощи подкосов произвести выверку вертикальности установленных щитов;
 - установка остальных линейных щитов опалубки по периметру стены, крепление их замками между собой и крепление подкосами;
 - установка проемообразователей в необходимых местах;
 - установка арматуры;
 - установка опалубки стен со второй стороны, раскрепление подкосами.
- Точность установки щитов проверяют при помощи отвеса.
 Монтажные подкосы установить к каждому щиту.

Для обеспечения безопасности труда использовать навесные подмости и навесную лестницу.

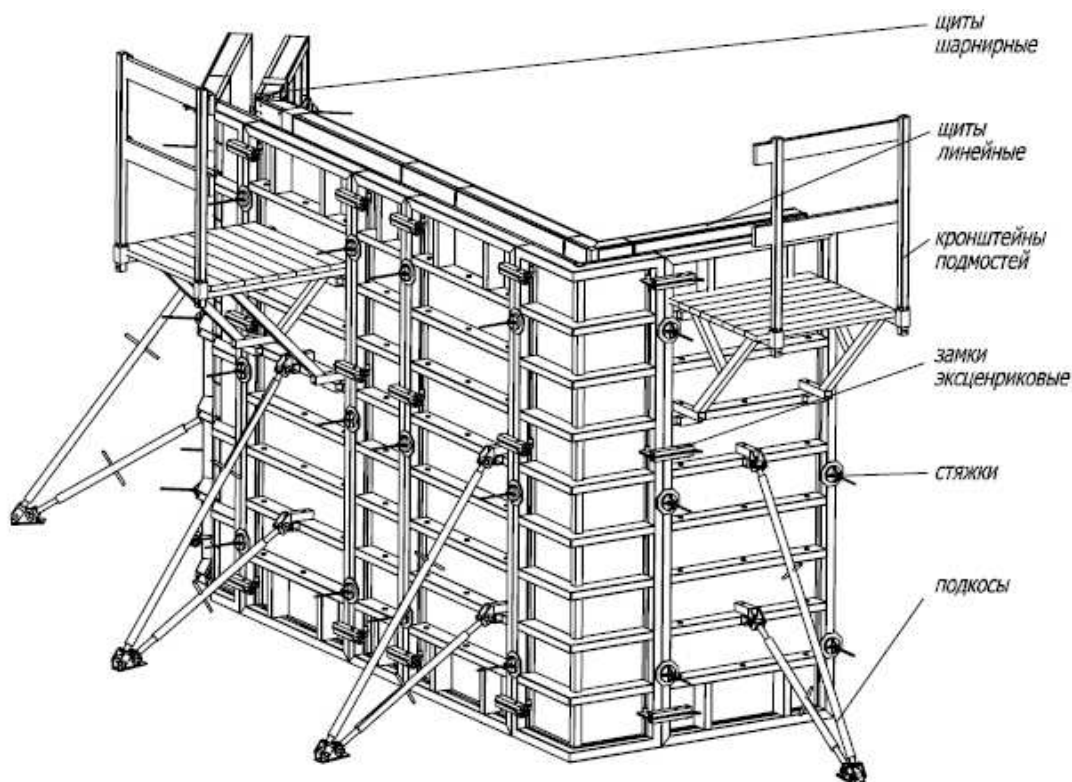


Рисунок 4.6 – Общий вид стеновой опалубки

2. Арматурные работы

Выполнять в последовательности, описанной в п. 4.2.2.1 данного раздела.

При армировании одновременно с установкой арматурных каркасов устанавливаются инвентарные проемообразователи, закрепляются на проектных отметках трубы для электроснабжения.

Сварные сетки при армировании стен привязывают к выпускам стены нижнего этажа и установленным каркасам вязальной проволокой.

3. Бетонные работы

Бетонирование производить аналогично колоннам.

Бетонную смесь подают непосредственно в опалубку в нескольких точках по длине участка поворотными бункерами.

Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку не должна превышать 4,5 м [38, табл. 5.2, п. 2].

4.3.2.3 Устройство перекрытий

1. Опалубочные работы

До начала монтажа опалубки должно быть подготовлено основание для ее установки, выполнены конструкции колонн и стен, составлены акты их приемки на основании исполнительной геодезической съемки.

Последовательность установки опалубки перекрытия:

- разметка мест установки стоек на плите перекрытия предыдущего этажа;
- подача на захватку работ краном инвентарных стоек и балок;
- установка телескопических стоек с треногой и унивилкой;

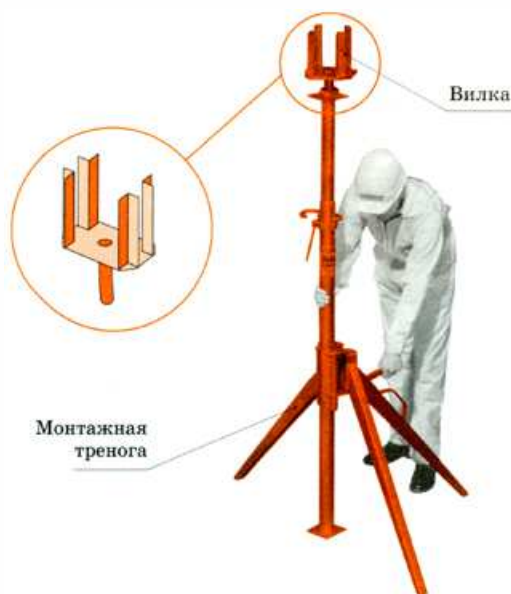


Рисунок 4.7 – Установка стойки и треноги

- постановка дополнительной треноги к каждой крайней стойке под несущую балку;
- выверка положения стоек;
- укладка несущих балок (главных) на инвентарные стойки с использованием унивилки;
- установка обычных стоек опалубки;
- укладка второстепенных балок по главным;



Рисунок 4.8 – Установка главных и второстепенных балок

- укладка листов фанеры – палубы - по второстепенным балкам;
- сборка опалубки балок перекрытия и примыканий вблизи железобетонных колонн;
- установка бортиков (торцевой опалубки);
- установка опалубки для образования проемов и отверстий в плите перекрытия;
- установка по периметру опалубки инвентарного ограждения, обеспечивающего безопасность выполнения работ;
- проверка плотности примыкания щитов палубы к стенам и, при необходимости, заделка щелей паклей.

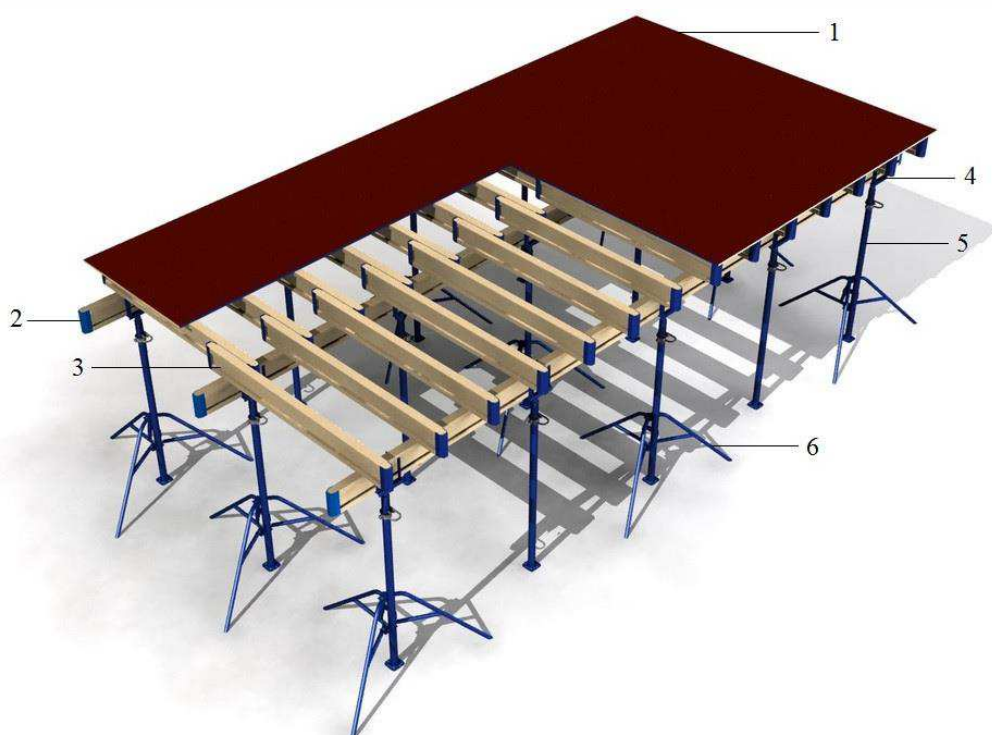


Рисунок 4.9 – Схема опалубки плиты перекрытия

1 – палуба из фанеры; 2 – главная балка; 3 – второстепенная балка; 4 – унивилка; 5 – опорная телескопическая стойка; 6 – тренога

2. Арматурные работы

Последовательность монтажа арматуры:

- разметка рулеткой проектного положения отдельных арматурных стержней;
- строповка и подача арматурных каркасов и отдельных стержней к месту установки при помощи крана;
- установка каркасы по вынесенным отметкам в соответствии с проектом;
- закрепление установленных каркасы к выпускам арматуры колонн и диафрагм жесткости;
- укладка нижних стержней и сеток в проектное положение;
- установка фиксаторов для обеспечения нижнего защитного слоя бетона;

- установка разделительных каркасов («змеек», «лягушек») для обеспечения проектного положения верхних стержней;
- установить верхние арматурные сетки и стержни.



Рисунок 4.10 – Поддерживающие каркасы: изогнутый «змейка» и «лягушка»

3. Бетонные работы

Подачу бетонной смеси осуществлять согласно п. 4.2.2.1.

Бетонирование выполнять в направлении, параллельном главным или второстепенным балкам.

Демонтаж опалубки можно осуществлять после набора бетоном 80% проектной прочности.

Высота подачи бетонной смеси в опалубку не более 1,0 м [38, табл. 5.2, п. 2].

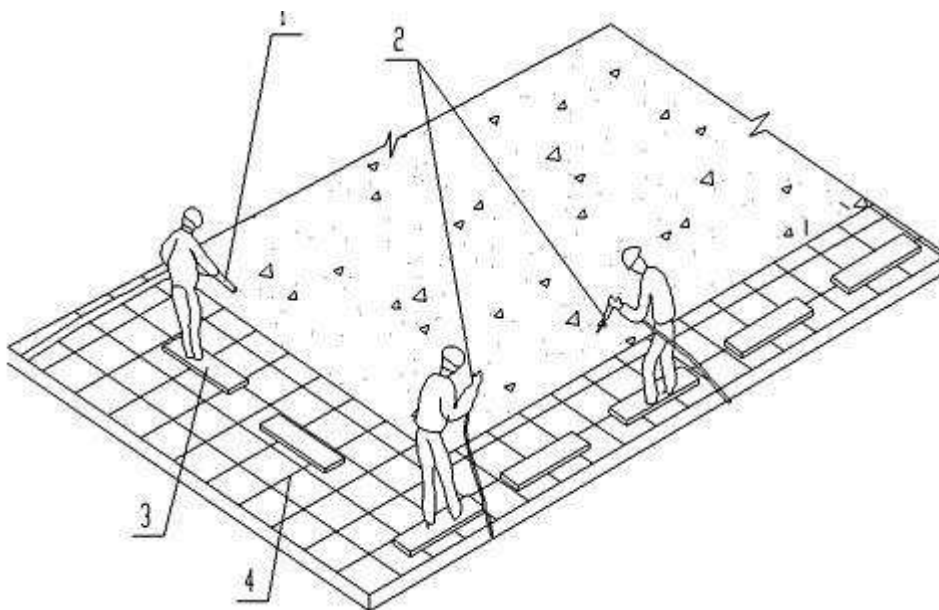


Рисунок 4.11 – Схема организации рабочего места при бетонировании плиты перекрытия

1 – бетононасос; 2 – глубинный вибратор; 3 – переносной щит; 4 - арматура

4.3.2.4 Общие указания по уходу за бетоном

Замеры температур твердеющего бетона конструкции в первые трое суток после бетонирования, осуществляют первые сутки - через каждые 4 часа, затем через каждые 8 часов и обязательно - перед снятием тепловлагозащитных покрытий и опалубки.

Открытые поверхности свежееуложенного бетона сразу после окончания бетонирования защищать от испарения воды, а также от попадания атмосферных осадков. Защита открытых поверхностей бетона должна быть обеспечена в течение срока, обеспечивающего приобретение бетоном прочности не менее 70 %, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

При достижении бетоном прочности 1,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций.

В технологическом процессе прогрева бетона в монолитных конструкциях должны быть приняты меры по снижению температурных перепадов и взаимных перемещений между опалубочной формой и бетоном.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 2,5 МПа.

4.3.2.5 Указания по производству работ в зимнее время

При среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С необходимо принимать специальные меры по выдерживанию уложенного бетона в конструкциях и сооружениях.

Приготовление бетонной смеси на строительной площадке необходимо производить в обогреваемых бетоносмесительных установках, применяя подогретую воду, оттаянные или подогретые заполнители, обеспечивающие получение бетонной смеси с температурой не ниже требуемой по расчету. При этом продолжительность перемешивания бетонной смеси следует увеличить не менее чем на 25 % по сравнению с летними условиями.

До укладки бетонной смеси полости после установки арматуры и опалубки должны быть закрыты брезентом или каким-либо другим материалом от попадания в них снега, дождя и посторонних предметов. В случае образования наледи, ее необходимо удалить перед подачей бетонной смеси.

При производстве работ в зимний период времени перед бетонированием каждого элемента, основание и верхнюю зону ранее забетонированных элементов следует отогреть до температуры не ниже плюс 5 °С на глубину не менее 0,5 м.

Для бетонирования в зимнее время используется метод «Термоса». Для этого в заранее прогретую опалубку ($t_{\text{оп}} = 40-50^{\circ}\text{C}$) укладывают бетонную смесь, температура которой должна быть 20-30 °С.

Время между выгрузкой бетонной смеси из бетоносмесителя до начала укладки в конструкцию не должно превышать 45 мин.

При послойной укладке бетонной смеси время перекрытия каждого слоя не должно превышать 2,5 - 3 ч.

После укладки бетонной смеси в опалубку открытые поверхности бетона укрыть полиэтиленовой пленкой и теплоизоляцией в виде минераловатных плит для сохранения требуемой температуры.

Распалубливание производить после достижения бетоном требуемой прочности, при достижении бетоном в наружных слоях конструкции температуры $+5^{\circ}\text{C}$, но не позднее остывания до 0°C .

Не допускается распалубливание или снятие теплоизоляции с конструкции, если температура бетона в ее центре продолжает повышаться.

4.3.3 Заключительные работы

На момент разборки опалубки бетон должен набрать прочность не менее 70% от проектной.

Разбор опалубки производится в следующем порядке:

1. Опалубка колонн и диафрагм жесткости

- выполнить строповку элементов;
- снятие замков;
- натяжение стропов краном, удаление подкосов монтажниками;
- удаление угловых замков и подъем опалубки краном;
- очистка опалубки и перенос щитов к месту следующей установки или на склад.

2. Опалубка перекрытий

- разбор опалубки проемов и отверстий плиты перекрытия;
- убрать промежуточные инвентарные стойки;
- опустить главные балки на 6 см;
- опрокинуть набор распределительные балки, опустить их вниз;
- снять листы фанеры при помощи монтажной вилки и опустить вниз;
- снять главные балки;
- убрать крайние телескопические стойки;
- сложить весь инвентарь в контейнер;
- переместить элементы опалубки при помощи крана на склад или на следующую захватку.

4.4 Требования к качеству работ

С целью обеспечения необходимого качества строительства, выполняемые работы должны подвергаться производственному контролю на всех стадиях их выполнения: входному, операционному (технологическому), инспекционному и приемочному.

Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, поставляемых строительных материалов и изделий, операционный контроль в процессе выполнения технологических опе-

раций и оценку соответствия выполненных работ (акт скрытых работ, акт приемки).

Для обеспечения требований, предъявляемых к бетонным и железобетонным конструкциям, следует производить входной, операционный и приемочный контроль качества бетона.

Контроль прочности бетона производить по результатам испытания специально изготовленных или отобранных из конструкции контрольных образцов.

Арматурная сталь (стержневая, проволочная) и сортовой прокат, арматурные, закладные и соединительные изделия должны соответствовать проекту и требованиям соответствующих стандартов. Поставляемую для использования арматуру следует подвергать входному контролю, включающему проведение испытаний на растяжение и изгиб не менее двух образцов от каждой партии.

При операционном контроле проверяется каждый арматурный элемент, при приемочном контроле выполняется выборочная проверка в объеме не менее 10%. При выявлении недопустимых отклонений в ходе выборочного приемочного контроля назначается сплошной контроль.

При контроле состояния арматурных изделий, закладных изделий, а также сварных соединений визуально проверяют каждое изделие на предмет отсутствия ржавчины, инея, наледи, загрязнения бетоном, окалины, следов масла, отслаивающейся ржавчины и сплошной поверхностной коррозии.

При приемочном контроле отклонения толщины защитного слоя бетона от проектной проверяют в каждой конструкции, выполняя измерения не менее чем на пяти участках на каждые 50 м площади конструкции или на участке меньшей площадью с шагом от 0,5 до 3,0 м.

Опалубка должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52085 и обеспечивать проектную форму, геометрические размеры и качество поверхности возводимых конструкций в пределах установленных допусков.

Поверхность опалубки, соприкасающаяся с бетоном, должна быть перед укладкой бетонной смеси покрыта смазкой. Смазку следует наносить тонким слоем на тщательно очищенную поверхность.

Поверхность опалубки после нанесения на нее смазки должна быть защищена от загрязнения, дождя и солнечных лучей. Не допускается попадания смазки на арматуру и закладные детали.

Строительный контроль законченных конструкций или частей зданий и сооружений следует производить на соответствие: фактических геометрических параметров конструкций рабочим чертежам и отклонениям; качества поверхности внешнему виду монолитных конструкций; свойств бетона и арматуры проектным требованиям; применяемых в конструкции материалов, полуфабрикатов и изделий требованиям проектной документации по данным входного контроля технической документации.

На поверхности конструкций не допускается обнажение рабочей и конструктивной арматуры, за исключением арматурных выпусков, предусмотренных в рабочих чертежах.

Приемку законченных бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений оформлять в установленном порядке актом освидетельствования скрытых работ и актом освидетельствования ответственных конструкций.

Основные параметры, контролируемые во время производства, сведены в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Операционный контроль технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр, нормативный документ	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Установка опалубки	Отклонение от прямолинейности горизонтальных элементов опалубки перекрытий, ГОСТ Р 52085-2003	$\leq 1/800$	Инструментальный, рулетка, нивелирная и теодолитная съемка
	Предельное смещение осей опалубки от проектного положения, СП 70.13330.2012	± 8 мм	Измерительный, металлическая рулетка
	Допускаемые неровности опалубки, СП 70.13330.2012	± 3 мм	Измерительный, внешний осмотр, проверка двухметровой рейкой
Установка арматуры	Отклонение в расстоянии между арматурными стержнями в вязаных каркасах: продольная арматура поперечная арматура	± 5 мм и ≤ 50 $h/25$ и ≤ 25	Измерительный, металлическая рулетка
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры, ГОСТ 10922	± 10 мм	Измерительный
	Отклонение от проектной толщины защитного слоя бетона стен, плит колонн	$+8, -5$ $+15, -5$	Измерительный
Приемка законченных железобетонных конструкций	Отклонение стен и колонн от вертикали на всю высоту конструкции, СП 70.13330.2012	15 мм	Измерительный для каждого элемента
	Отклонение горизонтальных плоскостей на весь выверяемый участок	20 мм	Измерительный, 5 измерений на каждые 50 м длины и 150 м ² поверхности конструкций
	Размер поперечного сечения элемента $h \leq 200$ мм $h = 400$ мм	$+6, -3$ $+11, -9$	Измерительный каждого элемента; не менее одного измерения на 100 м ² площади перекрытия

Окончание таблицы 4.1

	Отклонение от соосности вертикальных конструкций	15 мм	Исполнительная геодезическая съемка каждого конструктивного элемента
--	--	-------	--

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

4.5.1 Подбор самоходного крана

Выбор крана производят по требуемым техническим параметрам: грузоподъемности, высоте подъема груженого крюка, длине стрелы. Эти параметры рассчитываются из условий весовых характеристик строительных конструкций, способов строповки и размеров строповочных приспособлений, габаритов здания и варианта технологической схемы.

Выбор крана производится на основании расчета четырех основных его параметров:

- L_c – длина стрелы от пяты до блока полиспаста, м;
- l_k – вылет стрелы (расстояние от оси крана до оси крюка), м;
- $H_{кр}$ – высота подъема крюка (расстояние от оси крюка до уровня стоянки крана), м;
- Q – грузоподъемность крана, т.

Монтажная масса определяется по формуле

$$M_m = M_э + M_r, \quad (4.1)$$

где $M_э$ – масса наиболее тяжелого элемента – поворотного бункера для бетонной смеси ёмкостью $1,0 \text{ м}^3$, 2,88 т;

M_r – масса грузозахватного устройства – строп 2СК-10/4, 94,8 кг.

$$M_m = 2,88 + 0,0948 = 2,9748 \text{ т.}$$

Подбор крана выполняем графическим методом (рисунок 4.12).

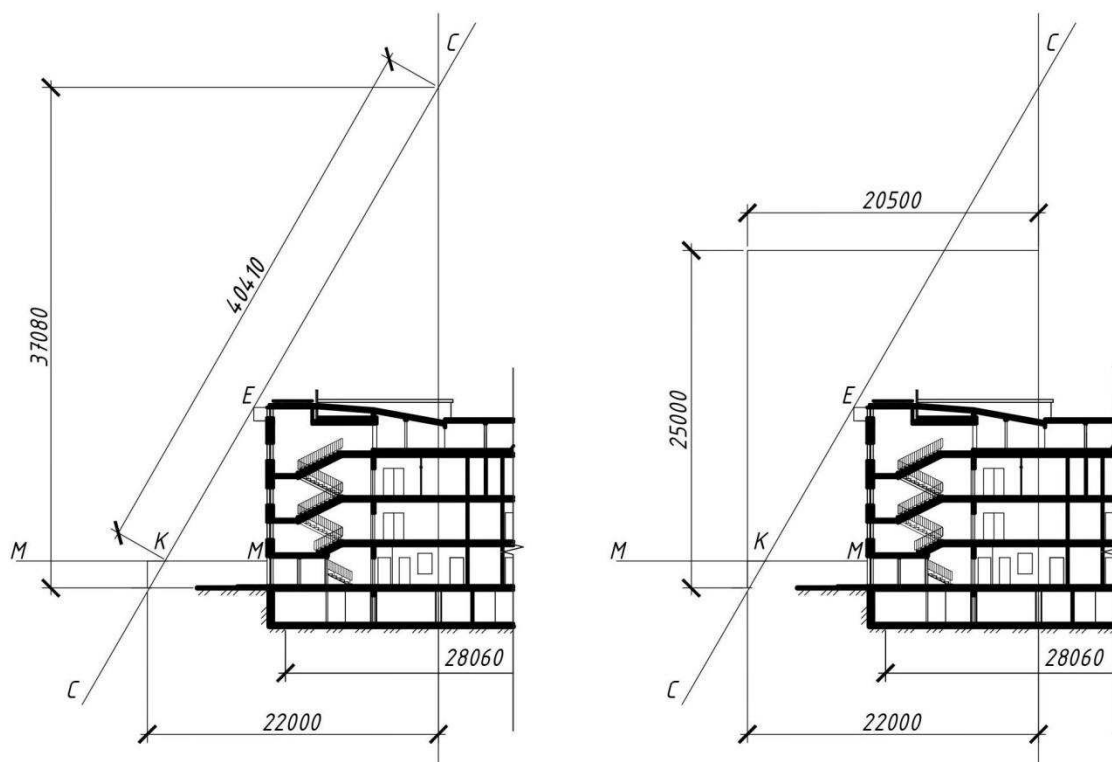


Рисунок 4.12 – Подбор крана графическим способом

Для этого на разрезе здания от крайней высшей точки здания откладываем 1 м по вертикали и горизонтали и ставим точку Е, обеспечивая безопасное расстояние от оси крана до здания. От уровня земли проводим линию шарнира стрелы 1,5 м – М-М.

Через точку Е проводим линию под углом 60° С-С, пересечение этой линии с линией М-М в точке К определяет положение шарнира стрелы крана.

По чертежу определяем необходимые параметры: L_c , l_k , H_k . Поскольку графически величины длины стрелы и высоты подъема велики, принимаем кран с гуськом.

По каталогу монтажных кранов выбираем гусеничный кран СКГ-40 БСО: $L_c = 25$ м, гусек 20,5 м, $Q = 4,2$ т, $l_k = 22$ м, $H_k = 26,5$ м.

4.5.2 Перечень машин и технологического оборудования

Таблица 4.2 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж опалубки, подача арматуры и бетонной смеси	Самоходный кран на гусеничном ходу СКГ-40 БСО	$Q = 4,2$, $l_k = 22$ м, $H_k = 25$ м, $L_c = 26,5$ м	1
Автобетононасос	Автобетононасос CIFA K3-XL/36	Горизонтальный вылет 32 м, вертикальный вылет 36 м	1

Окончание таблицы 4.2

Уплотнение бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ-47	Мощность 1,2 кВт, радиус действия 0,44 м	2
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор поверхностный ИВ-92	Мощность 0,9 кВт, частота вращения 3000 об/мин	2
Уплотнение бетонной смеси	Виброрейка СО-131А 3-х метровая	Мощность 0,25 кВт, производительность 130 м ² /ч	2
Арматурные работы	Трансформатор сварочный	Номинальный ток 250 А	1
Арматурные работы	Агрегат сварочный	Номинальный ток 315 А	1
Арматурные работы	Преобразователь сварочный	Номинальный ток 315 А	1

4.5.3 Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

Подбор необходимой технологической оснастки производим, руководствуясь [47].

Результаты подбора сведены в таблицу 4.3

Таблица 4.3 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Подача бетонной смеси	Бункер поворотный БП-1,0	Объем 1 м ³	1
Строповка конструкций	Строп 4-х ветевой 4СК1-10-4	Q = 10 т, l = 4 м	2
Строповка конструкций	Строп 2-х ветевой 2СК-10-6	Q = 10 т, l = 6 м	2
Строповка конструкций	Строп универсальный УСК1-3,2-6	Q = 3,2 т, l = 6 м	2
Строповка конструкций	Захват монтажный	Q = 1,5 т	4
Арматурные работы	Ножницы для резки арматуры	-	5
Арматурные работы	Молоток	-	6
Арматурные работы	Лом обыкновенный ЛО-28	-	2
Арматурные работы	Плоскогубцы обычные	-	5
Арматурные работы	Штангенциркуль	-	2
Монтаж опалубки	Гайковерт	-	2
Демонтаж опалубки	Лом специальный ЛС-3,0	-	2
Бетонные работы	Гребок для бетонных работ	-	2
Бетонные работы	Лоток приемный	-	2
Очистка опалубки от бетона и грязи	Скребок металлический	-	2
Очистка опалубки от бетона и грязи	Щетка стальная	-	2
Разравнивание бетонных поверхностей	Лопата растворная	-	2

Окончание таблицы 4.3

Разравнивание бетонных поверхностей	Кельма	-	2
Смазка поверхности опалубки	Кисть филоочная	-	2
Определение разности высот	Нивелир	-	1
Контроль проектного положения	Теодолит	-	1
Контроль проектного положения	Уровень строительный УС-2	-	2
Обмер конструкций и элементов	Метр стальной	-	2
Обмер конструкций и элементов	Рулетка металлическая	-	4
Выверка вертикальности	Отвес	-	2
Контроль температуры БС	Термометр	-	2
Техника безопасности	Каска строительная	-	8
Техника безопасности	Предохранительный пояс	-	4
Техника безопасности	Сапоги резиновые	-	8
Техника безопасности	Перчатки резиновые	-	8
Техника безопасности	Очки защитные	-	4
Техника безопасности	Щиток защитный	-	1

4.5.4 Перечень материалов и изделий

Потребность в материалах и изделиях подсчитана на основании [48] и раздела КЖ рабочей документации.

Результаты представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Устройство железобетонных конструкций, $V = 773,14 \text{ м}^3$	Бетон тяжелый, класс В25 (М350) ГОСТ 7473-2010	100 м ³	101,5	784,74
Установка опалубки	Масло антраценовое	т	0,22	1,71
Установка опалубки	Комплект щитовой опалубки колонн и стен	шт.	1	1
Установка опалубки	Комплект опалубки перекрытий: стойки, треноги, унивилки, балки главные и второстепенные	шт.	1	1
Установка опалубки	Подмости навесные, выносные	шт.	по проекту	52

Окончание таблицы 4.4

Арматурные работы	Арматура А400 ГОСТ 5781-82*	т	по проекту	27,2
Арматурные работы	Крючки вязальные	шт.	по проекту	10
Арматурные работы	Фиксатор	шт.	по проекту	6960

4.6 Техника безопасности и охрана труда

Запрещается оставлять без надзора машины, транспортные средства и другие средства механизации с работающим (включенным) двигателем.

Грузовые крюки грузозахватных средств (стропы, траверсы), применяемых в строительстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии, должны быть снабжены предохранительными замыкающими устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

Автобетононасос допускается к работе только после установки выносных опор. Перекачка бетонной смеси без предварительной прокачки "пусковой смеси" запрещена. Случайные и организационные перерывы в работе автобетононасоса не должны превышать 15-20 мин.

При работе автобетононасоса запрещено:

- использовать стрелу автобетононасоса для подъема и опускания груза;
- передвижение автобетононасоса с поднятой стрелой;
- нахождение машиниста в кабине водителя и на верхних площадках во время подачи бетона;
- перегибать шланг при подаче бетонной смеси.

Высота свободного сбрасывания бетона не должна превышать 1 метр.

При манипуляции со стрелой бетононасоса бетонщики, осуществляющие приемку бетонной смеси, должны выйти за пределы опасной зоны (на расстояние 5 метров от возможного положения стрелы). Возвращение бетонщиков к рабочим местам допускается после установки стрелы в рабочее положение.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускаются.

При устройстве сборной опалубки стен предусмотрено устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности.

В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

В местах подъема людей на леса и подмости должны быть размещены плакаты с указанием схемы размещения и величин допускаемых нагрузок, а также схемы эвакуации работников в случае возникновения аварийной ситуации. Для подъема и спуска людей средства подмащивания должны быть оборудованы лестницами.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски установленных образцов. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

4.7 Технико-экономические показатели

Таблица 4.5 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	м ³	773,14
Трудоемкость	чел.-см.	553,34
Выработка на одного рабочего в смену	м ³	1,40
Продолжительность работ	дни	63
Максимальное число рабочих	чел.	8
Количество смен	смена	2

5 Организация строительного производства

5.1 Область применения строительного генерального плана

Объектный строительный генеральный план разработан на возведение надземной части детского дошкольного учреждения на 160 мест в мкр. Инно-кентьевский г. Красноярска. Расчет и подбор крана для возведения здания был произведен в разделе 4 пояснительной записки. Работы по возведению надземной части производятся самоходным краном на гусеничном ходу СКГ-40.

5.2 Привязка монтажного крана к строящемуся зданию

Установку кранов у здания производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от оси крана до наиболее выступающей части здания определяют по формуле:

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}, \quad (5.1)$$

где $R_{\text{пов}}$ – радиус поворотной части крана (принимается по паспортным данным крана);

$l_{\text{без}}$ – минимальное допустимое расстояние от хвостовой части поворотной платформы крана до наиболее выступающей части здания. Для стреловых самоходных кранов $l_{\text{без}} \geq 1,0$ м.

$$B = 4,0 + 1,0 = 5 \text{ м.}$$

5.3 Определение зон действия монтажного крана

При размещении строительного крана необходимо установить опасные для людей зоны, в пределах которых могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания крана, опасную зону работы крана, зону перемещения груза.

Монтажная зона – пространство, в котором возможно падение элемента со здания при его установке и временном закреплении. Величина этой зоны зависит от высоты здания и длины падающего элемента, а также величины рассеивания при падении.

$$R_{\text{монт.}} = l_{\text{эл}} + l_{\text{рас}}, \quad (5.2)$$

где $l_{эл}$ – наибольший габарит перемещаемого груза;

$l_{рас}$ – величина отлета падающего груза, принимаемая по [52, рис.14].

$$R_{монт.} = 3,3 + 3,5 = 6,8 \text{ м.}$$

Рабочая зона крана – пространство, очерчиваемое крюком крана. Она равна максимальному расчетному вылету крана, т.е. $R_{раб} = 22 \text{ м.}$

Зона перемещения груза – пространство, в котором возможно падения груза без учета его рассеивания при падении.

$$R_{з.п.г.} = R_{раб} + 0,5 \cdot L_{эл} = 22 + 0,5 \cdot 6 = 28 \text{ м,} \quad (5.3)$$

где $L_{эл}$ – длина самого длинного элемента.

$$R_{з.п.г.} = 22 + 0,5 \cdot 3,3 = 23,65 \text{ м.}$$

Опасную зону действия крана находят по формуле

$$R_{оп} = R_{мах} + 0,5 \cdot B_{эл} + l_{эл} + l_{рас}, \quad (5.4)$$

где $R_{оп}$ – опасная зона действия крана;

$R_{мах}$ – максимальный требуемый вылет крюка крана;

$B_{эл}$ – ширина самого длинного элемента;

$L_{эл}$ – длина самого длинного элемента;

$l_{рас}$ – величина отлета падающего груза при перемещении, определяемая по [52].

$$R_{оп} = 22 + 3,3 + 0,5 \cdot 1,2 + 7,24 = 33,14 \text{ м.}$$

5.4 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок используются автомобильный транспорт. Дорога запроектирована кольцевой, с односторонним движением.

Схема движения транспорта обеспечивает подъезд транспорта в зону погрузочно-разгрузочных работ.

При трассировки дорог учтены безопасные расстояния: между дорогой и складом – 1 м; между складом и поворотной частью крана – 1 м.

Ширина проезжей части – 3,5 м, в местах уширения под площадки для разгрузки материалов – 6,5 м, при этом длина участка уширения составляет 15 м.

Радиус закругления дорог на поворотах – 12 м, при этом ширина проезда увеличена до 5 м.

5.5 Проектирование складского хозяйства

Нормативный запас материалов на складе рассчитывается по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_0}{T} T_n \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.5)$$

где P_0 – количество материалов, деталей и конструкций, необходимых для выполнения работ в расчетный период, принимаемое по ведомости потребности в основных материалах, конструкциях, изделиях;

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану, дн.;

T_n – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент учета неравномерности поставки материала на склад, зависящий от вида транспорта (для автомобильного транспорта равен 1,1);

K_2 – коэффициент учета неравномерности потребления материала равный 1,3.

Площадь склада рассчитываем для основных материалов и изделий по формуле

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q, \quad (5.6)$$

где $P_{\text{скл}}$ – расчетный запас материала (м^2 , м^3 , шт.);

q – норма складирования на 1 м^2 площади пола с учетом проездов и проходов.

Результат расчета потребности в складских площадях сведен в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Расчет площади складов

Наименование материалов	Ед. изм.	Количество на 1 м^2 полезной площади складов	Нормы запасов при перевозке, дн	Необходимый запас материалов на складе	Общая площадь склада, м^2
Щиты опалубки	м^2	20	5	61,35	3,07
Сборный железобетон (перемычки)	м^3	0,7	5	27,52	39,31
Арматура	т	1,0	12	62,23	62,23
Кирпич	тыс.шт.	0,7	5	33,23	47,46
Итого					230,37

5.6 Проектирование бытового городка

Согласно [51, п.4.14.1], процентное соотношение численности работающих по их категориям следующее (для объектов непроизводственного назначения):

– рабочие – 84,5%;

- ИТР – 11%;
- служащие – 3,2%;
- МОП и охрана – 1,3%.

Согласно графику производства работ, общая численность рабочих, задействованных в основном процессе – устройстве монолитного железобетонного каркаса – 16 человек. Принимаем общее число работающих на объекте 40 человек и производим проектирование бытового городка.

Таблица 5.2 - Ведомость потребности в работающих

№ п/п	Категории работающих	Удельный процент работающих, %	Численность работающих в году, чел.	Из них занято в наиболее многочисленную смену	
				процент общего числа работающих	всего, чел.
1.	Рабочие	84,5	34	80	27
2.	ИТР	11	4	70	5
3.	Служащие	3,2	1		
4.	МОП и охрана	1,3	1		
Всего:		100	40		32

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{п}}, \quad (5.7)$$

где $S_{\text{тр}}$ – требуемая площадь, м^2 ;

N – общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел;

$S_{\text{п}}$ – нормативный показатель площади, $\text{м}^2/\text{чел}$.

Требуемая площадь гардеробных:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,7 = 40 \cdot 0,7 = 28 \text{ м}^2,$$

где N – общая численность рабочих.

Требуемая площадь душевых:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,54 = 27 \cdot 0,54 = 14,58 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену, пользующихся душевой (80%).

Площадь умывальной:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 32 \cdot 0,2 = 6,4 \text{ м}^2,$$

где N – численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,2 = 27 \cdot 0,2 = 5,4 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для обогрева рабочих:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,1 = 27 \cdot 0,1 = 2,7 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Туалет:

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 27 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + + (1,4 \cdot 27 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 2,46 \text{ м}^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

0,7 и 1,4 – нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно;

0,7 и 0,3 – коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

Для инвентарных зданий административного назначения:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{н}} = 6 \cdot 4 = 24 \text{ м}^2,$$

где N – общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену, чел;

$S_{\text{н}} = 4$ – нормативный показатель площади, $\text{м}^2/\text{чел}$.

Площадь буфета

$$S_{\text{тр}} = N \cdot 0,6 = 32 \cdot 0,6 = 19,2 \text{ м}^2,$$

где N - численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Таблица 5.3 – Потребность во временных инвентарных зданиях

№ п/п	Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м^2	Полезная площадь инвентарного здания, м^2	Число инвентарных зданий
Здания санитарно-бытового назначения				
1.	Гардеробная	28	28	1
2.	Душевая	14,58	25	1
3.	Умывальная	6,4		1

Окончание таблицы 5.3

4.	Сушилка	5,4	20	1
5.	Помещение для обогрева рабочих	2,7		1
6.	Туалет	2,46	24	1
7.	Буфет	19,2	28	
Здания административного назначения				
8.	Прорабская	24	28	1

По рассчитанным площадям подобраны следующие инвентарные здания: ГК-10 (10х3,2х3); ВД-4 (9х3,1х2,8); по серии 312-00 (7,4х3х2,8); 494-4-14 (8х3,5х3,1); ГОСС 11-3 (9х3х3) и СК-16 (10х,2х3).

5.7 Расчет потребности в электроэнергии

Для обеспечения данной площадки электричеством в необходимом количестве, решено установить временную трансформаторную подстанцию

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{осв} + \sum K_4 \cdot P_H \right), \quad (5.8)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

α – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности (1,05-1,1);

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

$P_{осв}$ – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Результаты расчета заносим в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Единица измерения	Количество	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса К	cosφ	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители						
Сварочные аппараты	шт.	1	30	0,35	0,7	15
Бетононасос		2	40	0,7	0,8	70
Вибратор		6	1,2	0,7	0,8	6,3
Итого						91,3

Окончание таблицы 5.4

Технологические нужды						
Электропрогрев бетона	м ³	1	190	0,5	0,85	11,76
Внутреннее освещение						
Гардеробная, про- рабская, буфет	кВт/м ²	84	0,015	0,8	-	1,01
Душевая, туалет, сушилка	кВт/м ²	69	0,003	0,8	-	1,07
Итого						2,08
Наружное освещение						
Территория строи- тельства	кВт/м ²	9124,26	0,0002	1	-	1,82
Проходы и проез- ды	кВт/км	0,291	5	1	-	1,46
Итого						3,28

Общая нагрузка по установленной мощности составит

$$P = 1,1 \cdot (91,3 + 11,76 + 2,08 + 3,28) = 119,26 \text{ кВт.}$$

Принимаем трансформаторную подстанцию марки ТМ-160/10 (мощность 160 кВт).

Освещение строительной площадки производим с помощью прожекторов ПЗС-45, их количество найдем по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (5.9)$$

где P – удельная мощность, Вт/м²; для данных прожекторов принимаем 0,2 Вт/м²;

E – освещенность, лк, принимаемая по нормативным данным;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт, принимаем 500 Вт.

$$n = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 9214,26}{500} \approx 9 \text{ шт.}$$

Принимаем 9 прожекторов, расстояние между ними принимаем 50 м.

5.8 Водоснабжение строительной площадки

Определим суммарный расход воды, л/с, по формуле

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз.}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.10)$$

где $Q_{\text{пр}}, Q_{\text{хоз}}, Q_{\text{пож}}$ - расход воды, л/с, соответственно на производство, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды находим по формуле

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \cdot \sum \frac{\Pi_{\text{п}} \cdot q_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600}, \quad (5.11)$$

где $K_{\text{н}} = 1,2$ – коэффициент на неучтенный расход воды;

$\Pi_{\text{п}}$ – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$q_{\text{п}} = 500$ л – норма удельного расхода воды, л, на единицу потребителя;

$K_{\text{ч}} = 1,5$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

$t = 8$ число часов в смену.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 1,5 \cdot (77,314 + 38,43)}{3600 \cdot 8} = 3,62 \text{ л/с}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые находят по формуле

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{х}} \cdot \Pi_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{д}} \cdot \Pi_{\text{д}}}{60 \cdot t_1}, \quad (5.12)$$

где $q_{\text{х}} = 15$ л – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$\Pi_{\text{р}}$ – численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 2$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}} = 30$ л – расход воды на прием душа одним работающим;

$\Pi_{\text{д}}$ – численность пользующихся душем (до 80% $\Pi_{\text{р}}$);

$t_1 = 45$ мин – продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$ ч – число часов в смене.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 32 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 0,8 \cdot 32}{60 \cdot 45} = 0,32 \text{ л/с.}$$

Расход воды на пожарные нужды примем 10 л/с, опираясь на то, что площадь строительной площадки до 10 Га. Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5 л/с на каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта.

$$Q_{\text{тр}} = 3,62 + 0,32 + 10 = 13,94 \text{ л/с.}$$

Определим диаметр, мм, магистрального ввода временного водопровода по формуле

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (5.13)$$

где $Q_{\text{расч}}$ - расчетный расход воды, л/с;

v – скорость движения воды по трубам, принимаем $v = 1,5$ м/с.

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{13,94}{3,14 \cdot 1,5}} = 108,81 \text{ мм, принимаем } D = 180 \text{ мм.}$$

Ввод выполняем из металлопластиковых труб по ГОСТ Р 52134-2003 «Трубы напорные из термопластов и соединительные детали к ним для систем водоснабжения и отопления».

5.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

К строительно-монтажным работам разрешается приступать только при наличии проекта производства работ, в котором должны быть разработаны все мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии, обязательные для всех организаций, участвующих в строительстве.

К работам допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование, инструктажи по охране труда, обучение по установленной программе, проверку знаний в квалификационной комиссии и имеющие удостоверение о проверке знаний установленного образца.

До начала работ весь производственный персонал должен быть проинструктирован по безопасным методам и приемам работ с обязательной записью в «Журнале регистрации инструктажей на рабочем месте».

Для предупреждения образования опасной зоны при работе башенного крана в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном.

Принудительное ограничение зоны обслуживания башенным краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей.

В опасной зоне работы строительных механизмов не допускается нахождение людей, не связанных с выполнением данных работ. Не допускается выполнять работы с неисправными механизмами и инструментами.

Опасные участки производства работ должны быть ограждены и обозначены предупреждающими знаками.

Над входами в здание выполняются защитные козырьки.

Способы строповки должны исключать возможность падения застропованного элемента.

На стройплощадке должна быть обеспечена электробезопасность: металлические строительные леса, металлические части строительных машин, обо-

рудования и др. должны иметь защитное заземление (зануление), выключатели, рубильники и др. электрические аппараты должны быть в защитном исполнении.

На видных местах располагаются инструкции и плакаты по пожарной безопасности и организуются противопожарные инвентарные пункты, обеспеченные первичными средствами пожаротушения.

5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях.

При организации строительного производства необходимо осуществлять мероприятия и работы по охране окружающей природной среды, которые должны включать рекультивацию земель, предотвращение потерь природных ресурсов, предотвращение или очистку вредных выбросов в почву, водоемы и атмосферу.

На территории строящихся объектов не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников.

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться в порядке, предусмотренном проектом организации строительства и проектами производства работ.

В застроенной части города у выезда со стройплощадки устанавливается место для мойки колес строительного транспорта.

Для снижения отрицательного воздействия строительного производства на окружающую среду отходы, образующиеся при производстве строительномонтажных работ, предусматривается вывозить на полигон ТБО.

5.11 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

Таблица 5.5 – Техничко-экономические показатели стройгенплана

Наименование	Ед. изм.	Количество
Площадь территории строительной площадки	м ²	924,26
Площадь под постоянными зданиями и сооружениями	м ²	1057,0
Площадь под временными зданиями и сооружениями	м ²	169,1
Площадь складов	м ²	308,15
Протяженность автодорог	м	290,78
Протяженность временных инженерных коммуникаций	м	206,57
Протяженность ограждения строительной площадки	м	376,75

5.12 Определение продолжительности строительства

Нормативная продолжительность строительства многоэтажного жилого дома определяется по [59]. Согласно разделу 3 «Непроизводственное строительство», подразделу 4 «Просвещение и культура», а также общих указаний, продолжительность строительства подсчитывается по формуле

$$T_{\text{общ}} = K_{\text{см}} \cdot (T_1 + T_2), \quad (5.14)$$

где $K_{\text{см}} = 0,9$ – коэффициент, учитывающий выполнение всех строительномонтажных работ в 2 смены [59, п.19];

T_1 – продолжительность строительства здания в зависимости от его назначения, общей площади, конструктивных особенностей и объемно-планировочных решений;

T_2 – увеличение продолжительности строительства при устройстве свайных фундаментов.

По основной характеристике здания – количеству мест – нормативная продолжительность строительства детского сада на 160 мест составляет 6 месяцев, однако, строительный объем значительно меньше фактического (5,5 тыс.м³). Поэтому расчет необходимо вести в зависимости от строительного объема здания. Выполним интерполяцию.

При строительном объеме 7,5 тыс. м³ продолжительность составляет 8 мес, при объеме 15 тыс.м³ – 10 мес. При строительном объеме 14023,7 м³ прирост мощности составит

$$14023,7 - 7500 = 6523,7 \text{ м}^3.$$

Продолжительность строительства на единицу прироста мощности равна

$$\frac{10-8}{15000-7500} = 0,00027 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства с учетом интерполяции

$$T_1 = 0,00027 \cdot 6523,7 + 8 = 9,76 \text{ мес.}$$

Фундамент здания – свайный, согласно [59, п. 9], на каждые 100 свай добавляют 10 рабочих дней. Увеличение продолжительности с связи с устройством свайного фундамента

$$\frac{222}{100} \cdot 10 = 22,2 \text{ дн} \approx 1,11 \text{ мес.}$$

Общая продолжительность строительства объекта составит

$$T_{\text{общ}} = 0,9 \cdot (9,76 + 1,11) = 9,78 \text{ мес} \approx 10 \text{ мес.}$$

Согласно [59, п.11], при строительстве зданий в городах, расположенных на Транссибирской железнодорожной магистрали, применение районного коэффициента не требуется. Таким образом, продолжительность строительство детского дошкольного учреждения на 160 мест составит 10 месяцев.

6 Экономика строительства

6.1 Определение стоимости возведения объекта капитального строительства на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС)

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта осуществляется на основе государственных сметных нормативов – укрупненные нормативов цены строительства НЦС 81-02-03-2014 «Часть 3. Объекты народного образования».

Государственные укрупненные нормативы цены строительства (НЦС), приведенные в настоящем сборнике, предназначены для планирования инвестиций (капитальных вложений), оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения и подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование объектов образования, строительство которых финансируется с привлечением средств федерального бюджета.

НЦС рассчитаны в ценах 2014 года для базового района (Московской области).

Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения объектов культуры, рассчитанный на установленную единицу измерения (1 место).

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе осуществляется с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле согласно [62]

$$C_{\text{пр}} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}}) + Z_p] \cdot I_{\text{пр}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

где НЦС_i - используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N – общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M – мощность планируемого к строительству объекта (количество мест);

$I_{\text{пр}}$ – прогнозный индекс, определяемый в соответствии с [62, п. 10] на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке "Капитальные вложения (инвестиции)", используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_c = 1$ – коэффициент характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах РФ [62, прил. 3];

$K_{тр} = 1,52$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов РФ [62, прил. 17];

$K_{рег} = 1,09$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району [62 прил. 1];

$K_{зон} = 1$ – коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона [62, прил. 2];

Z_p – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном [63], утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1;

НДС – налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора осуществляется по формуле:

$$I_{пр} = \frac{\frac{I_{н.стр.}}{100} \cdot \left(100 + \frac{I_{пл.п.} - 100}{2}\right)}{100}, \quad (6.2)$$

где $I_{н.стр.} = 105,1$; – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{пл.п.} = 1,06$ – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта, рассчитываемого по НЦС, в процентах.

Расчет стоимости строительства детского сада на 160 мест сведен в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Расчет стоимости строительства детского сада на 160 в г. Красноярске

п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол	Стоимость ед. по состоянию на 01.01.2014 тыс.руб.	Стоимость в текущем (прогножном), тыс.руб
1	2	3	4	5	6	7
	Детский сад на 160 мест	НЦС 81-02-06-2014				
	Стоимость 1 места	п. 03-01-001-04	1 место	160	659,32	105 491,20

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
	Коэффициент на работу в стесненных условиях	НЦС 81-02-06-2014, п. 19			1,03	
	Коэффициент для учета особенностей строительства в городах с населением более 100 тысяч человек	НЦС 81-02-06-2014, п. 20			1,1	
	Стоимость детского сада с учетом стесненных условий и населения					119 521,53
	Поправочные коэффициенты					
	Коэффициент на сейсмичность, K_c	МДС 81-02-12-2011, приложение 3			1,0	
	Коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона), $K_{тр}$	Приложение №17 от 21.02.2014 к приказу Министерства строительства и ЖКХ			1,01	
	Регионально-климатический коэффициент, $K_{рег}$	МДС 81-02-12-2011, приложение 1			1,09	
	Коэффициент зонирования, $K_{зон}$	МДС 81-02-12-2011, приложение 2			1,0	
	Стоимость строительства с учетом поправочных коэффициентов по состоянию 01.01.2014					131 581,25
	Продолжительность строительства		мес.	10		
	Начало строительства	01.03.2017				
	Окончание строительства	20.01.2018				

Окончание таблицы 6.1

1	2	3	4	5	6	7
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России И _{н.стр} = 104,5% с 01.01.2014 по 01.01.2018 И _{пл.п} = 104,9% с 01.03.2017 по 20.01.2018	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,07	
	Итого стоимость строительства с учётом сроков строительства					140 791,94
	НДС	Налоговый кодекс РФ	%	18		25 342,55
	Всего с НДС					166 134,49

Таким образом, по расчету с использованием НДС стоимость строительства детского сада на 160 мест составляет 166 134,49 тыс. руб. Поскольку конструктивные решения возводимого объекта отличаются от конструктивных решений объекта-представителя (каркасная система вместо стеновой), увеличиваем прогнозную стоимость строительства на 15% (на основании сложившейся практики).

$$C_{\text{пр}} = 166\,134,49 \cdot 1,15 = 191\,054,66 \text{ тыс. руб} \quad (6.3)$$

Окончательная прогнозная стоимость планируемого к строительству объекта составляет 191 054,66 тыс. руб.

6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного каркаса надземной части здания

Основанием для составления локального сметного расчета служат:

- проект, включая пояснительные записки и чертежи, ведомости объемов строительных и монтажных работ, основные решения по организации строительства, принятые в проекте организации строительства;
- действующая сметно-нормативная база.

Основным методическим документом в строительстве выступает МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации», которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

Для составления локального сметного расчета выбран базисно-индексный метод определения сметной стоимости строительства, основанный на применении единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства.

Сметная стоимость, определенная в базисных ценах, переведена в текущий уровень при помощи использования текущих индексов цен по видам строительства путем применения индекса в общей сметной стоимости, исчисляемой в нормах и ценах базисного периода.

Локальный сметный расчет на устройство монолитного каркаса надземной части здания составлен на основании сборников федеральных единичных расценок (ФЕР-2001) для базового района – Московской области. Для перевода в текущий уровень цен (I квартал 2017 года) использован индекс изменения сметной стоимости СМР, равный 6,78 (Красноярский край, 1 зона) [64].

Лимитированные затраты включают в себя: затраты на возведение временных зданий и сооружений [65]; удорожание при производстве работ в зимний период [66]; резерв средств на непредвиденные работы и затраты – определены согласно [63, п. 4.96] в размере 2% от стоимости СМР.

Накладные расходы приняты в соответствии с [67] по видам строительно-монтажных работ в процентах от фонда оплаты труда (ФОТ) рабочих-строителей и механизаторов.

Сметная прибыль определена согласно [68] по видам строительно-монтажных работ в процентах от ФОТ.

Налог на добавленную стоимость составляет 18% от итога по смете с учетом лимитированных затрат.

Локальный сметный расчет приведен в приложении Ж. Структуры локального сметного расчета по составным элементам сведена в таблицу 6.2. Основной статьей затрат являются материалы.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитного каркаса по составным элементам

Элементы	Сумма, руб	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	9 400 334, 4	71,46
в том числе:		
материалы	8 623 292,16	63,38
эксплуатация машин	245 049,54	3,30
основная заработная плата	531 992,7	4,78
Накладные расходы	594 504,3	5,73
Сметная прибыль	368 038,74	3,46
Лимитированные затраты, всего	526 476,00	4,10
НДС	1 960 083,54	15,25
ИТОГО	12 849 436,5	100,00

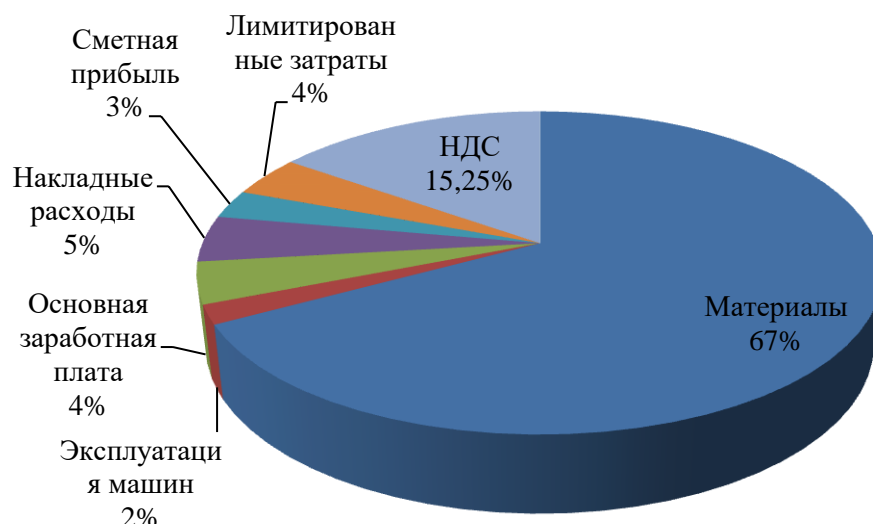


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета по составным элементам

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Технико-экономические показатели проекта сведены в таблицу 6.3.

Таблица 6.3 – Технико-экономические показатели проекта ДДУ на 160 мест

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м ²	1057,0
Количество этажей, шт.	3
Высота этажа, м	3,3
Строительный объем, всего, м ³	14023,7
в том числе надземной части	11436,5
Общая площадь здания, м ²	4241,60
Площадь полезная, м ²	3263,00
Площадь рабочая (расчетная), м ²	1926,25
Площадь участка, м ²	8890,0
Количество групп, шт.	8
Наполняемость групп, чел.	20
Общая сметная стоимость строительства по НЦС, всего, руб.	191 054 660,00
Сметная стоимость на одно место, руб.	1 194 091,63
Сметная стоимость на 1 м ² площади (общей), руб.	45 043,06
Сметная стоимость на 1 м ² площади (полезной), руб.	58 551,84
Сметная стоимость на 1 м ² площади (рабочей), руб.	99 184,77
Сметная стоимость на 1 м ³ строительного объема, руб.	13 623,70
Продолжительность строительства, мес.	9
Сметная стоимость работ по устройству монолитного каркаса надземной части здания, руб.	12 849 436,54

Окончание таблицы 6.3

Трудоемкость устройства монолитного каркаса надземной части здания, чел.-час	9 043,15
Сметная себестоимость устройства монолитного каркаса надземной части здания на 1 м ² площади, руб.	2 480,51
Сметная рентабельность устройства монолитного каркаса надземной части здания, %	3,5

Сметная себестоимость устройства монолитного каркаса надземной части здания, приходящаяся на 1 м² площади, определяется по формуле

$$C = \frac{ПЗ+НР+ЛЗ}{S_{общ}}, \quad (6.4)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);

НР – величина накладных расходов (по смете);

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

$$C = \frac{9\,400\,334,4+594\,504,3+52\,647,6}{4241,6} = 2\,480,51 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность устройства монолитного каркаса надземной части здания

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100\%, \quad (6.5)$$

где ПЗ – величина прямых затрат (по смете);

НР – величина накладных расходов (по смете);

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

СП – величина сметной прибыли (по локальному сметному расчету).

$$R_3 = \frac{368\,038,74}{9\,400\,334,4+594\,504,3+52\,647,6} \cdot 100\% = 3,5 \, \%.$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были проработаны основные вопросы проектирования и строительства детского дошкольного учреждения на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярска.

Архитектурно-планировочные и объемно-конструктивные решения проектируемого здания следующие:

- размеры здания в плане 52,66 x 28,06 м;
- здание запроектировано трехэтажным, высота этажа 3,3 м;
- высота здания составляет 17,26 м;
- количество групп – 8;
- в подвале предусмотрено размещение теплового пункта, водомерного узла, венткамера, электрощитовая, помещения постирочной и другие подсобные помещения;
- на первом этаже располагаются 3 младшие дошкольные группы, медицинский блок, пищеблок, подсобные помещения. На втором – 3 средние дошкольные группы, зал для музыкальных занятий, методический кабинет. На третьем – 2 подготовительные группы, зал для спортивных занятий, административный блок;
- над третьим этажом предусмотрено техническое чердачное помещение;
- из каждой группы предусмотрен выход на наружную эвакуационную лестницу.

Толщина и конструкция наружной стены проверена теплотехническим расчетом. Наружные стены самонесущие, выполнены из полнотелого глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе – 250 мм, утеплителя ROCKWOOL Венти Баттс – 150 мм. Облицовка – керамогранитными плитами на металлическом каркасе с воздушной прослойкой 50 мм. Внутренние перегородки из кирпича толщиной 120 мм.

Выполнены расчет и конструирование монолитной железобетонной плиты перекрытия на отметке +6,520.

Проведено технико-экономическое сравнение фундаментов из забивных и буронабивных свай. На основании сравнения трудозатрат и стоимости работ, окончательно принят фундамент с забивными сваями, несущий слой – песок средней крупности.

В выпускной квалификационной работе был разработан проект производства работ, включающий в себя:

- технологическую карту на устройство монолитного железобетонного каркаса надземной части здания;
- объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.

Объем работ по устройству монолитного каркаса согласно технологической карте составляет 773,74 м³, трудоемкость работ – 553,34 чел-см. Работы выполняются 63 дня, выработка на одного рабочего в смену – 1,40 м³, максимальное число рабочих в смену – 8 человек. Работы выполняются в 2 смены.

На строительном генеральном плане выполнена поперечная привязка крана к зданию, определены зоны действия крана и опасных факторов. Запроектированы: бытовой городок; склады для хранения материалов; кольцевая временная дорога; КПП; мойка колес; временные и постоянные инженерные коммуникации с учетом требований по пожарной безопасности и технологических нужд. В связи с расположением строительной площадки в застроенной части города и наличием стесненных условий строительства, принято ограничение зоны действия крана на каждой его стоянке.

Продолжительность работ по возведению детского дошкольного учреждения на 160 мест составляет 10 месяцев.

В ходе работы была разработана сметная документация в составе:

- определение стоимости возведения объекта капитального строительства на основе укрупненных нормативов цены строительства;
- локальный сметный расчет на устройство монолитного каркаса наземной части здания.

Прогнозная стоимость строительства на основе НЦС в ценах 2017 года составила 191054,66 тыс. руб. Сметная стоимость на одно место – 1194,091 тыс. руб., на 1 м² общей площади – 45 043,06 руб. Сметная стоимость работ по устройству монолитного каркаса составляет 12849,44 тыс. руб., рентабельность устройства монолитного каркаса надземной части здания – 3,5%.

Анализ сметной документации произведен путем составления диаграмм по экономическим элементам.

Объемно-планировочными решениями обеспечены функциональные и технологические связи между отдельными помещениями. Объемно-планировочные решения обеспечивают требуемое естественное освещение, санитарно-эпидемиологические и экологические требования по охране здоровья людей и окружающей природной среды.

Разработанные решения также отвечают требованиям действующих норм и правил, обеспечивается доступ маломобильных групп населения, пожарная профилактика и техника безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.
2. ГОСТ Р 21.1101 – 2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.
3. ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.
4. Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87).
5. ГОСТ 2.316 – 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. – Взамен ГОСТ 2316 – 68; введ. 01.07.2009. – Москва: Стандартинформ, 2009.
6. ГОСТ 2.304-81 с изм. №№1,2. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. – Введ. 01.01.82. – Москва: Стандартинформ, 2007. -21с.
7. ГОСТ 2.302 - 68* Единая система конструкторской документации. Масштабы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3451 – 59*; введ. 01.01.71. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 3с.
8. ГОСТ 2.301 – 68* Единая система конструкторской документации. Форматы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3450-60; введен 01.01.71. - Москва: Стандартинформ, 2007. – 4с.

Архитектурно-строительный раздел

9. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 2013 г. – М., 2012. – 113 с.
10. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2011-05-20. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. – 80 с.
11. СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Введ. 20014-06-01. – М., 2014. - 131с.
12. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.09.2014 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2012.— 77 с.
13. СанПин 2.4.1.3049-13 Санитарно-эпидемиологические требования к устройствам, содержанию и организации режима работы дошкольных образова-

тельных организаций (с изменениями на 27 августа 2015 года). – Введ. 27.08.2015. – М., 2015. – 71 с.

14. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями на 2 июля 2013 года). – Введ. 02.07.2013. – М., 2013. – 31 с.

15. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 1.01.1998. – М., 1998. – 29 с.

16. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.

17. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – Введ. 11.07.2008. – М., 2008. – 99 с.

18. Сп 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности. – Введ. 01.05.2009. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 13 с.

19. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2013.— 62 с.

20. СП 140.13330.2012 Городская среда. Правила проектирования для маломобильных групп населения. – Введ. 2013-07-01. – М., 2012. – 56 с.

21. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70с.

22. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.

23. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.

24. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 -88. – Взамен СП 29.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 64с.

Расчетно-конструктивный раздел

25. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

26. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

27. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 90 с.

28. Добромыслов, А.Н. Примеры расчета конструкций железобетонных инженерных сооружений / А.Н. Добромыслов. – М.: АСВ, 2010. – 269 с.

29. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: ООО БАСТЕТ, 2009. – 768 с.

30. Железобетонные и каменные конструкции: учеб. для студентов вузов направления «Строительство», спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.М. Бондаренко и др.; под ред. В.М. Бондаренко. – 5-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008. – 887 с.

Основания и фундаменты

31. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86 с.

32. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – Взамен СП 22.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 162 с.

33. СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений / Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2005. – 130 с.

34. Козаков, Ю.Н. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н. Козаков, Г.Ф. Шишканов. — Красноярск: КрасГАСА, 2003. – 54 с.

35. Козаков, Ю.Н. Рекомендации по выбору оптимальных параметров буронабивных свай / Ю.Н. Козаков, Г.Ф. Шишканов, С.Г. Гринько, С.В. Ковалев, Н.Ф. Буланкин. — Красноярск: КрасГАСА, 1998. – 68 с.

36. Козаков, Ю.Н. Свайные фундаменты. Учет региональных условий при проектировании: учеб. пособие / Ю.Н. Козаков. – Красноярск: КрасГАСА, 1996. – 62 с.

37. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования / сост. О. М. Преснов. – Красноярск: Сиб. федер. Ун-т, 2012. – 76 с.

Технология строительного производства

38. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М.: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.

39. Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. — М: АСВ, 2008. — 336с.
40. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.
41. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты — М.: ЦНИИОМТП, 2007. — 9с.
42. Анпилов, С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: учебное пособие для вузов / С.М. Анпилов. - М.: АСВ, 2005. - 280с.
43. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах. - М.: МК ТОСП, 2002. -58с.
44. Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружения. -М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.
45. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.
46. Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.
47. СНиП 5.02.02-86 Нормы потребности в строительном инструменте. Введ. 1987-07-01. — М., 1987. — 60 с.
48. Нормативные показатели расхода материалов в строительстве. Сборник 06.

Организация строительного производства

49. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. — Введ. 20.05.2011. — М.: ОАО ЦПП, 2011.
50. Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования / И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.
51. МДС 12 - 46.2008 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.
52. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. — Введ. 01.07.2007.
53. Организация, планирование и управление строительным производством: учебник. / Под общ.ред.проф П.Г. Грабового. — Липецк: ООО «Информ», 2006. - 304с.
54. Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях».

55. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с.

56. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.

57. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80.* введ.2001-09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.

58. Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г.Дикман. - М.: АСВ, 2002. - 512 с.

59. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

Экономика строительства

60. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

61. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-03-2014 Часть 3. Объекты народного образования. – Введ. 28.08.2014. – М., 2014. –134 с.

62. Приказ Минрегиона РФ от 04.10.2011 N 481 «Об утверждении Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения».

63. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004.

64. Письмо Минстроя России от 20.03.2017 N 8802-ХМ/09 «об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2017 года».

65. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. - Введ. 2001-05-15. - М.: Госстрой России, 2001.

66. ГСН 81-05-02-2007 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. - Введ. 28.03.07. - М.: Госстрой России, 2007.

67. МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. - Введ. 2004-01-12. - М.: Госстрой России, 2004.

68. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. - Введ. 2001-02-28. - М.: Госстрой России, 2001.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Теплотехнический расчет стены

Исходные данные:

Место строительства – г. Красноярск. Температура воздуха наиболее холодных суток $t_n = -37^\circ\text{C}$. Средняя температура отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 10^\circ\text{C}$ $t_{от} = -5,7^\circ\text{C}$. Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $z_{от} = 250$ дней. Зона влажности – сухая.

Таблица А.1 – Материалы слоев ограждающей конструкции

Номер слоя	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Теплопроводность λ , Вт/(м $^\circ\text{C}$)
1	Кирпичная кладка из полнотелого кирпича на цементно-песчаном растворе	0,25	0,7
2	Минераловатные плиты ROCKWOOL Венти Баттс	х	0,038
3	Воздушная прослойка	0,005	-
4	Фасадная плитка	-	-

Определим величину градусо-суток по формуле [23, ф. 5.2]:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от}, \quad (\text{A.1})$$

где $t_b = 21^\circ\text{C}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от}$, $z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха и продолжительность отопительного периода для периода со среднесуточной температурой воздуха $\leq 10^\circ\text{C}$.

$$\text{ГСОП} = (21 - (-5,7)) \cdot 250 = 6675 \text{ C}\cdot\text{сут.}$$

Нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции определим по формуле [23, табл. 3]

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (\text{A.2})$$

где ГСОП – то же, что и в формуле (А.1),

a и b – коэффициенты, значения которых приняты по [23, табл. 3].

$$R_0^{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 6675 + 1,4 = 3,74 \text{ м}^2\text{C/Вт.}$$

Условное сопротивление теплопередаче находим по формуле [23, ф. Е.6]

$$R_0^{ysl} = 1/\alpha_b + \sum \delta_s/\lambda_s + 1/\alpha_n, \quad (A.3)$$

где α_b – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°C);

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, Вт/(м²·°C);

δ_s – толщина слоя, м;

λ_s – теплопроводность материала слоя, Вт/(м·°C).

$$R_0^{ysl} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{\delta_x}{0,038} + \frac{1}{23}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^{pp} , (м²·°C/Вт) определим по формуле [ф. 11, 16]:

$$R_0^{pp} = R_0^{ysl} \cdot r, \quad (A.4)$$

где $r = 0,92$ – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений.

Тогда толщину кровельного утеплителя δ_x найдем из условия:

$$R_0^{pp} = 0,92 \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{\delta_x}{0,038} + \frac{1}{23} \right) > R_0^{tp} = 3,74 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$\delta_x = \left(\frac{3,74}{0,92} - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{1}{23} \right) \right) \cdot 0,038 = 0,135 \text{ м}.$$

Принимаем толщину утеплителя ROCKWOOL Венти Баттс равной 150 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Экспликация помещений

Таблица Б.1 – Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
0.1	Тепловой пункт	32,6	
0.2	Водомерный узел	12,1	
0.3	Электрощитовая	8,1	В4
0.4	Коридор	102,6	
0.5	Венткамера	15,2	В4
0.6	Кладовая отработанных люм. ламп	5,6	Д
0.7	Стиральная	15,2	
0.8	Гладильная	12,9	В4
0.9	Комната персонала	9,7	
0.10	Выдача чистого белья	17,8	В4
0.11	Прием грязного белья	6,0	
0.12	Кладовая моющих средств	7,5	Д
0.13	Техническое помещение	320,6	
0.14	Тамбур	1,8	
0.15	Лестничная клетка	6,9	
0.16	Лестничная клетка	19,1	
0.17	Венткамера	14,3	В4
0.18	Кладовая садового инвентаря	210,0	
Младшая дошкольная группа 1			
1.1	Раздевальная	18,3	
1.2	Групповая	51,2	
1.3	Спальная	53,7	
1.4	Туалет	16,0	
1.5	Буфетная	4,0	
1.6	Коридор	7,0	
Младшая дошкольная группа 2			
1.7	Раздевальная	18,3	
1.8	Групповая	51,0	
1.9	Спальная	54,4	
1.10	Туалет	16,0	
1.11	Буфетная	4,0	
1.12	Коридор	7,0	
Младшая дошкольная группа 3			
1.13	Раздевальная	19,1	
1.14	Групповая	59,0	
1.15	Спальная	50,1	
1.16	Туалет	20,8	
1.17	Буфетная	4,5	
Медицинский блок			
1.18	Приемная	10,2	
1.19	Кабинет врача	13,1	
1.20	Палата	4,8	
1.21	Палата	4,5	
1.22	Процедурный кабинет	8,5	

Продолжение таблицы Б.1

1.23	Комната приготовления дезинфицирующих средств	3,4	
1.23а	Туалет	3,2	
1.24	Тамбур	2,1	
1.25	Тамбур	2,1	
Пищеблок			
1.26	Раздаточная	7,3	
1.27	Моечная кухонной посуды	5,1	
1.28	Горячий цех	22,3	
1.29	Холодный цех	19,1	
1.30	Помещение для хранения сухих продуктов	6,6	
1.31	Кладовая	3,3	
1.32	Моечная обменной тары	2,9	
1.33	Комната персонала	7,1	
1.34	Душевая	1,9	
1.35	Санузел	2,4	
1.36	Комната уборочного инвентаря	2,5	
1.37	Загрузочная	3,8	
1.37а	Помещение для хранения отходов	1,7	
1.38	Коридор	18,6	
1.38а	Тамбур	2,5	
1.39	Тамбур	3,8	
1.40	Тамбур	3,7	
1.41	Лестничная клетка	17,6	
1.42	Тамбур	3,4	
1.43	Тамбур	4,2	
1.44	Тамбур	3,8	
1.45	Тамбур	3,7	
1.46	Лестничная клетка	17,6	
1.47	Холл	44,5	
1.48	Коридор	23,1	
1.49	Санузел персонала	7,1	
1.50	Холл	58,1	
1.51	Помещение охраны	5,1	
1.52	Комната уборочного инвентаря	3,3	
1.53	Помещение для хранения колясок	4,0	
1.54	Столярная мастерская	12,3	
1.55	Тамбур	1,4	
1.56	Тамбур	1,4	
Средняя дошкольная группа 1			
2.1	Раздевальная	18,2	
2.2	Групповая	51,0	
2.3	Спальная	53,1	
2.4	Туалет	16,0	
2.5	Буфетная	4,1	
2.6	Коридор	7,1	
Средняя дошкольная группа 2			
2.7	Раздевальная	18,2	
2.8	Групповая	51,0	
2.9	Спальная	53,1	
2.10	Туалет	16,0	

Окончание таблицы Б.1

2.11	Буфетная	4,1	
2.12	Коридор	7,1	
Средняя дошкольная группа 3			
2.13	Раздевальная	26,6	
2.14	Групповая	58,7	
2.15	Спальная	50,0	
2.16	Туалет	20,7	
2.17	Буфетная	4,5	
2.18	Зал для музыкальных занятий	105,2	
2.19	Подсобное помещение	8,0	
2.20	Комната уборочного инвентаря	3,4	
2.21	Инвентарная	7,6	
2.22	Коридор	3,3	
2.23	Лестничная клетка	26,6	
2.24	Холл	59,1	
2.25	Санузел персонала	7,1	
2.26	Холл	61,6	
2.27	Лестничная клетка	26,6	
2.28	Методический кабинет	19,7	
Подготовительная группа 1			
3.1	Раздевальная	18,1	
3.2	Групповая	50,3	
3.3	Спальная	53,2	
3.4	Туалет	16,0	
3.5	Буфетная	4,0	
3.6	Коридор	7,1	
Подготовительная группа 2			
3.7	Раздевальная	26,7	
3.8	Групповая	58,6	
3.9	Спальная	53,1	
3.10	Туалет	21,4	
3.11	Буфетная	4,5	
3.12	Санузел персонала	4,2	
3.13	Зал для спортивных занятий	105,0	
3.14	Кладовая чистого белья	7,0	
3.15	Инвентарная	7,4	
3.16	Коридор	3,3	
3.17	Комната уборочного инвентаря	3,4	
3.18	Холл	19,2	
3.18*	Холл	27,0	
3.19	Холл	52,1	
3.19а	Коридор	20,4	
3.20	Коридор	17,6	
3.21	Кабинет завхоза	15,1	
3.22	Комната кастелянши	7,4	
3.23	Кабинет заведующего	20,4	
3.24	Кабинет для работы на компьютерах	70,0	
3.25	Кабинет	38,2	
3.26	Лестничная клетка	26,6	
3.27	Лестничная клетка	26,6	

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Спецификация элементов заполнения проемов

Таблица В.1 – Спецификация заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество,шт						Масса ед.,кг	Приме- чение
			Подв.	1 эт.	2 эт.	3 эт.	Чер- дак	Все- го		
Оконный блок(ххb)										
Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОП В1 2070х1530 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	-	5	4	4	-	13		
Ок-2		ОП В1 2070х1010 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	-	10	2	2	-	14		
Ок-3		ОП В1 2070х880 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	-	2	-	-	-	2		
Ок-4		ОП В1 2070х1400 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	-	2	-	6	-	8		
Ок-4*		ОП В1 1770х1400 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	-	-	4	-	-	4		
Ок-5		ОП В1 2070х640 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	-	3	1	-	-	4		
Ок-6		ОП В1 2070х1770 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	-	19	25	28	-	72		
Ок-6*		ОП В1 1770х1770 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	-	-	2	-	-	2		
Ок-7		ОП В1 1290х1530 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	-	-	2	2	2	6		
Ок-8	ОП В1 2070х2310 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	-	1	-	-	-	1			
Ок-9		ОП 1470х1010	-	2	-	-	-	2		С одинарным стеклом
Ок-10	ТУ 5271-007-81421918-2008	ОП 1770х2440 (EIW45)	-	1	1	-	-	2		
Ок-10*		ОП 1770х2310 (EIW45)	-	-	-	1	-	1		
Ок-11	ГОСТ 30674-99	ОП В1 400х560 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	6	-	-	-	-	6		
Ок-12		ОП В1 1460х760 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	1	-	-	-	-	1		
Ок-13		ОП В1 1260х1470 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	2	-	-	-	-	2		
Ок-13*		ОП В1 1260х1260 (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	1	-	-	-	-	1		
Ок-14		ОП В1 1160х360	-	-	-	-	18	18		
Ок-15		ОП В1 размер см. эскиз (4м1-16Ar-4м1-16Ar-4м1)	-	-	-	-	2	2		

Таблица В.2 – Спецификация заполнения дверных проемов

Д-1	ГОСТ 30970-2002	ДПН О П Дв 2070х1510	-	9	-	-	-	9		
Д-2		ДПН О П Пр 2070х1010	-	3	-	-	-	3		
Д-3		ДПН О П Пр 2710х1300	-	2	1	-	-	3		
Д-3*		ДПН О П Пр 2710х1400	-	-	1	-	-	1		
Д-4		ДПН О П Л 2070х1300	-	1	-	-	-	1		
Д-4*		ДПН О П Л 2070х1400	-	-	1	-	-	1		
Д-5		ДПН Г П Л 2070х1010	-	2	-	-	-	2		
Д-6	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10Л	-	11	7	5	-	23		
Д-7		ДГ 21-10	-	11	6	6	-	23		
Д-8		ДГ 21-8Л	-	2	-	-	-	2		
Д-9		ДГ 21-8	-	7	1	2	-	10		
Д-10		ДО 21-13	-	2	2	1	-	5		
Д-11		ДО 21-15	-	4	4	3	-	11		
Д-12	ГОСТ 30970-2002	ДПВН О Б Дв 2070х1510	-	2	2	2	-	6		см. прим.4

Окончание таблицы В.2

Д-13	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДОВ 1 21-15 дв (R150/EIW45)	-	3	7	8	-	18		
Д-14		ДОВ 1 21-9Л (R150/EIW45)	-	1	1	1	-	3		
Д-15		ДОВ 1 21-10П (R150/EIW30)	-	1	-	-	-	1		
Д-15*		ДМП 21-8 Л (R150/EI30)	-	1	-	-	-	1		
Д-16		ДМП 21-9 Л (R150/EI60)	8	-	-	1	-	9		
Д-16*		ДМП 21-9 Л (R150/EI60)	1	-	-	-	-	1		Противопож. утепленная.
Д-17		ДМП 21-9 П (R150/EI60)	3	1	-	-	-	4		
Д-17*		ДМП 21-9 П (R150/EI60)	1	2	-	-	-	3		Противопож. утепленная.
Д-18	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	7	2	-	-	-	9		
Д-19		ДГ 21-9Л	2	1	-	-	-	3		
Д-20	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДМП 1920х920 Л (R150/EI60)	-	-	-	-	3	3		
Д-21	ТУ 5262-001-57323007-2001	ДМП 1920х920 П (R150/EI60)	-	-	-	-	2	2		Противопож. утепленная.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Ведомость отделки помещений

Таблица Г.1 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Вид отделки элементов помещения						Примечание
	Потолок	Площ., кв.м.	Стены или перегородки	Площ., кв.м.	Низ стен (панели)	Площ., кв.м.	
1 этаж							
Младшая дошкольная группа1							
1.1 Раздевальная	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	18,3	с1	46,1			
1.2 Групповая		51,2	с3	67,9			
1.3 Спальная		53,7	с3	85,4			
1.4 Туалетная		16,0	с1	25,0	Керамич. глазурован. плитка (h=1,5м)	23,9	
1.5 Буфетная		4,0		11,7		10,7	
1.6 Коридор		7,0	с3	32,4			
Младшая дошкольная группа 2							
1.7 Раздевальная	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	18,3	с1	46,1			
1.8 Групповая		51,0	с3	67,9			
1.9 Спальная		54,4	с3	85,4			
1.10 Туалетная		16,0	с1	25,0	Керамич. глазурован. плитка (h=1,5м)	23,9	
1.11 Буфетная		4,0		11,7		10,7	
1.12 Коридор		7,0	с3	32,4			
Младшая дошкольная группа 2							
1.13 Раздевальная	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	19,1	с1	59,0			
1.14 Групповая		59,0	с3	80,8			
1.15 Спальная		50,1	с3	63,2			
1.16 Туалетная		20,8	с1	25,4	Керамич. глазурован. плитка (h=1,5м)	25,3	
1.17 Буфетная		4,5		11,9		9,9	
Медицинский блок							
1.18 Приемная	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	10,2	с1	36,9			
1.19 Кабинет врача		13,1		36,2			см. прим. 3
1.20 Палата		4,8		21,3			
1.21 Палата		4,5		22,2			
1.22 Процедурный кабинет		8,5		18,6	Керамич. глазурован. плитка (h=1,5м)	18,2	
1.23Комната приг. дез. средств		3,4		10,6		9,0	
1.23аТуалет		3,2		10,5		9,9	
1.24, 1.25 Тамбуры		4,2	с1	4,5			
			с4	21,9			

Продолжение таблицы Г.1

Пищеблок							
1.26 Раздаточная	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	7,3	с1	14,6	Керамич. глазурован. плитка (h=1,8м)	17,5	
1.27 Моечная кух. посуды		5,1		10,3		14,3	
1.28 Горячий цех		22,3		14,5		19,9	
1.29 Холодный цех		19,1		15,7		21,4	
1.30 Помещение для хранения сухих продуктов		6,6		13,3		18,5	
1.31 Кладовая		3,3		8,5		11,3	
1.32 Моечная обменной тары		2,9		8,0		10,6	
1.33 Комната персонала		7,1		32,3			
1.34 Душевая		1,9		6,6		9,1	
1.35 Санузел		2,4		7,4	Керамич. глазурован. плитка (h=1,8м)	10,1	
1.36 Комната уборо. инвентаря		2,5		7,4		10,1	
1.37 Загрузочная		3,8		15,1			
1.37а Помещение хр. отходов		1,7		6,0	Керамич. глазурован. плитка (h=1,8м)	8,0	
1.38 Коридор		18,6		63,7			
1.38а, 1.39, 1.40, 1.44, 1.45 Тамбуры	Подшивной потолок из ГКЛВО по мет. каркасу (см. ДУ-1), улучш. окраска акриловой водно-дисп. краской	17,5	с1	7,4			
			с4	46,9			
1.41 Лестничная клетка	Затирка, известковая побелка	17,6	с2	42,0			
1.42, 1.43 Тамбуры	Затирка, улучш. окраска акриловой водно-дисперсионной краской	7,6	с1	12,0			
			с4	22,8			
1.46 Лестничная клетка	Затирка, известковая побелка	17,6	с2	42,0			
1.47 Холл	Подвесной потолок "Armstrong"	44,5	с1	92,1			
1.48 Коридор		23,1		69,4			
1.49 Санузел	Затирка, улучш. окраска акриловой водно-дисперсионной краской	7,1		15,6	Керамич. глазурован. плитка (h=1,8м)	14,6	
1.50 Холл	Подвесной потолок "Armstrong"	58,1		92,2			
1.51 Помещение охраны	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	5,1		26,5			
1.52 Комната уборо. инвентаря		3,3		8,7	Керамич. глазурован. плитка (h=1,8м)	11,5	
1.53 Помещ. для хран. колясок		4,0		21,1			
1.54 Столярная		12,3		38,4			
1.55, 1.56 Тамбуры		2,8		с4	13,2		
2 этаж							
Средняя дошкольная группа 1							
2.1 Раздевальная	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	18,2	с1	46,1			
2.2 Групповая		51,0	с3	67,9			
2.3 Спальная		53,1	с3	85,4			
2.4 Туалетная		16,0	с1	25,0	Керамич. глазурован. плитка (h=1,5м)	23,9	
2.5 Буфетная		4,1		11,7		10,7	
2.6 Коридор		7,0	с3	32,4			

Продолжение таблицы Г.1

Средняя дошкольная группа 2							
2.7 Раздевальная	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	18,2	с1	46,1			
2.8 Групповая		50,9	с3	67,9			
2.9 Спальная		53,1	с3	85,4			
2.10Туалетная		16,0	с1	25,0	Керамич. глазурирован. плитка (h=1,5м)	23,9	
2.11Буфетная		4,1		11,7		10,7	
2.12Коридор		7,0	с3	32,4			
Средняя дошкольная группа 3							
2.13 Раздевальная	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	26,6	с1	59,0			
2.14 Групповая		58,7	с3	80,8			
2.15 Спальная		50,0	с3	63,2			
2.16 Туалетная		20,7	с1	25,4	Керамич. глазурирован. плитка (h=1,5м)	25,3	
2.17 Буфетная		4,5		11,9		9,9	
2.18 Зал для муз. занятий	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	105,2	с3	115,0			
2.19 Подсобное помещение		8,0	с1	35,7	Керамич. глазурирован. плитка (h=1,8м)	11,5	
2.20 Комната уборо. инвентаря		3,4		8,7			
2.21 Инвентарная		7,6		35,1			
2.22 Коридор		3,3		20,1			
2.23 Лестничная клетка	Затирка, известковая побелка	26,6	с2	60,3			
2.24 Холл	Подвесной потолок "Armstrong"	59,1	с1	103,6			
2.25 Санузел	Затирка, улучш. окраска акриловой водно-дисперсионной краской	7,1		15,6	Керамич. глазурирован. плитка (h=1,8м)	14,6	
2.26 Холл	Подвесной потолок "Armstrong"	61,6		105,7			
2.27 Лестничная клетка	Затирка, известковая побелка	26,6	с2	60,3			
3 этаж							
Подготовительная группа 1							
3.1 Раздевальная	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	18,1	с1	46,1			
3.2 Групповая		50,3	с3	67,9			
3.3 Спальная		53,2	с3	85,4			
3.4 Туалетная		16,0	с1	25,0	Керамич. глазурирован. плитка (h=1,5м)	23,9	
3.5 Буфетная		4,0		11,7		10,7	
3.6 Коридор		7,0	с3	32,4			
Подготовительная группа 2							
3.7 Раздевальная	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	26,7	с1	59,0			
3.8 Групповая		58,6	с3	77,5			
3.9 Спальная		53,1	с3	73,9			
3.10 Туалетная		21,4	с1	27,0	Керамич. глазурирован. плитка (h=1,5м)	26,7	
3.11 Буфетная		4,5		11,9		9,9	

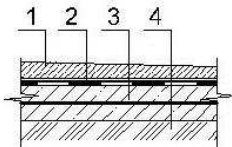
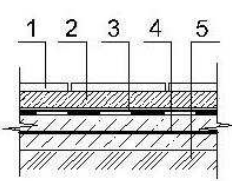
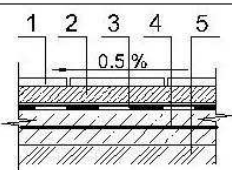
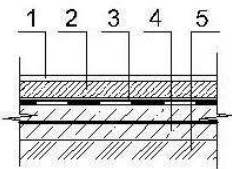
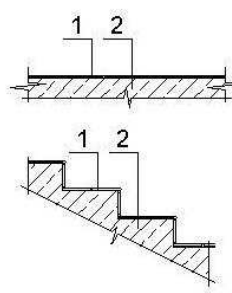
Окончание таблицы Г.1

3.12 Санузел	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	4,2	c1	12,8	Керамич. глазурован. плитка (h=1,8м)	18,7	
3.13 Зал для спорт. занятий		105,0	c3	115,3			
3.14 Клад. чистого белья		7,0	c1	35,7			
3.15 Инвентарная		7,4		35,1			
3.16 Коридор	Подвесной потолок "Armstrong"	3,3		20,1			
3.17 Комната уборо. инвентаря	Затирка, улучш. окраска акриловой водно-дисперсионной краской	3,4		8,7	Керамич. глазурован. плитка (h=1,8м)	11,5	
3.18 Холл	Подвесной потолок "Armstrong"	19,2		26,4			
3.18* Холл		27,0		28,6			
3.19 Холл		52,1		94,4			
3.19а Коридор		20,4		24,0			
3.20 Коридор		17,6		50,2			
3.21 Кабинет завхоза	Затирка, улучшенная окраска акриловой водно-дисперсионной краской	15,1	c3	45,4			
3.22 Комната кастелянши		7,4		24,4			
3.23 Кабинет заведующего		20,4		52,6			
3.24 Кабинет для раб. на комп.		70,0		82,5			
3.25 Кабинет		38,2		54,4			
3.26 Лестничная клетка	Затирка, известковая побелка	26,6	c2	60,3			
3.27 Лестничная клетка		26,6		60,3			
Чердак							
4.1-4.4 Тех. помещения	Затирка, известковая побелка	756,1	c2	380,0			
			c5	75,0			
4.5 Лестничная клетка		26,6	c2	70,0			
4.6 Лестничная клетка	26,6	70,0					

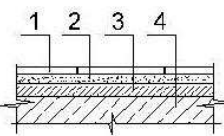
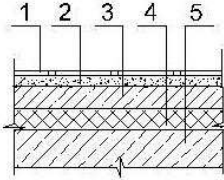
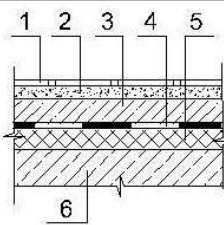
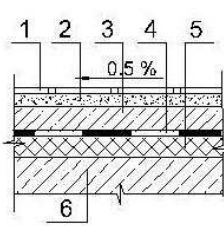

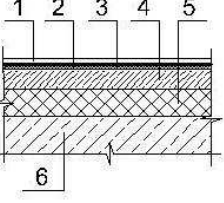
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Экспликация полов

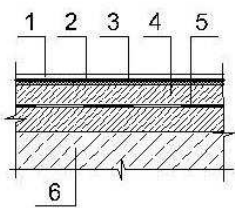
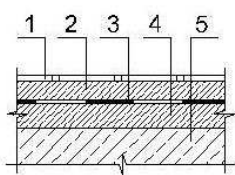
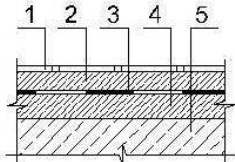
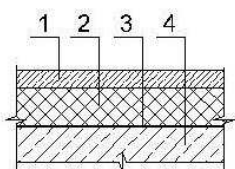
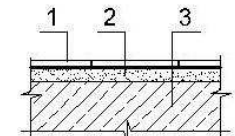
Таблица Д.1 – Экспликация полов

Наименование помещения на плане	Тип пола	Эскиз пола или номер узла по серии	Элементы пола и их толщина	Площадь пола, м2
1	2	3	4	5
План подвала				
0.1, 0.2, 0.3, 0.5, 0.13, 0.17, 0.18	1		1. Стяжка из цем.-песч. р.-ра М150 с уклоном - 30-60мм 2. Гидроизоляция "Техноэласт-Альфа" с заворотом на стену 80мм 3. Подстилающий слой-бетон В15, армированный сеткой -140мм 4. Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 5...40мм -200мм	612,9
0.4, 0.6, 0.8, 0.10, 0.12, 0.14, 0.15, 0.16, 0.16а	2		1. Керамическая напольная плитка на клею по ГОСТ 6787-2001 с заделкой швов -10мм 2. Стяжка из цем.-песч. р.-ра М150 (с уклоном для пола тип 2*) -50мм 3. Гидроизоляция "Техноэласт-Альфа" с заворотом на стену 80мм	190,7
0.7, 0.11	2*		4. Подстилающий слой-бетон В15, армированный сеткой -140мм 5. Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 5...40мм -200мм	21,2
0.9	3		1. Линолеум ГОСТ18108-80 -5мм 2. Стяжка из цем.-песч. р.-ра М150 -55мм 3. Гидроизоляция "Техноэласт-Альфа" с заворотом на стену 80мм 4. Подстилающий слой-бетон В15, армированный сеткой -140мм 5. Грунт основания с втрамбованным щебнем или гравием крупностью 5...40мм -200мм	9,7
1 этаж				
Крыльца, пандусы	3*		1. Керамическая плитка с рифленой поверхностью на морозостойчивом клею по ГОСТу 28013-98 -20мм 2. Ж./б. основание	57,0

Продолжение таблицы Д.1

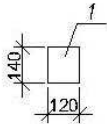
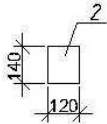
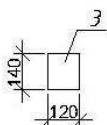
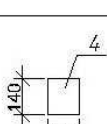
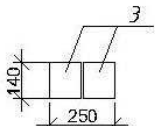
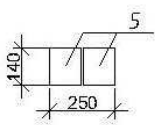
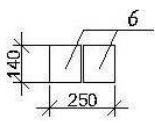
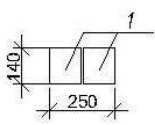
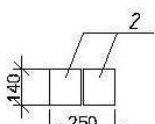
1.24, 1.25, 1.39 1.40, 1.42, 1.43 1.44, 1.45, 1.38a	4		1. Керамогранит, затирка -10мм 2. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. р.-ра М150 -20мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 -70мм 4. Монолитное перекрытие	29,3
1.1, 1.7, 1.13, 1.18, 1.28, 1.31, 1.30, 1.38, 1.41, 1.46, 1.47, 1.48, 1.50, 1.53, 1.54	5		1. Керамогранит, затирка -10мм 2. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора М150 -10мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная проволокой 3Вр1 с шагом 100х100 -40мм 4. Теплоизоляция: плиты пенополистирольные ПСБ-35 ГОСТ 15588-86 -40мм 5. Монолитное перекрытие	279,4
1.4, 1.10, 1.16 1.23, 1.23a 1.33, 1.34, 1.35 1.36, 1.37a, 1.49, 1.52	6		1. Покрытие: керам. напольная плитка ГОСТ 6787-2001 -8мм 2. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора М150 -12мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная проволокой 3Вр1 с шагом 100х100 -40мм 4. Гидроизоляция - 1 слой поливинилхлоридной пленки на битумной мастике горячей кровельной ГОСТ 2889-80	85,4
1.5, 1.11, 1.17 1.27, 1.32	6*		5. Теплоизоляция: плиты пенополистирольные ПСБ-35 ГОСТ 15588-86 -40мм 6. Монолитное перекрытие	20,6
1.2, 1.8, 1.14	7		1. <i>Натуральный линолеум "Armstrong Marmorette" 2,5 PUR на кле (класс пожарной опасности не более чем КМ2)</i> 2. Грунтовка 3. <i>Универсальная нивелирующая масса "Forbo 975 europlan special"</i> -5мм 4. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 -20мм 5. Бетон класса В15 -55мм 6. Гидроизоляция- пленка полиэтиленовая ГОСТ 10354-82 -1 слой 7. Теплоизоляционный слой- плиты пенополистирольные ПСБ-35 -40мм 8. Монолитное перекрытие	161,2
1.3, 1.9, 1.15 1.19, 1.20, 1.21, 1.22	8		1. <i>Натуральный линолеум "Armstrong Marmorette" 2,5 PUR на кле (класс пожарной опасности не более чем КМ2)</i> 2. Грунтовка 3. <i>Универсальная нивелирующая масса "Forbo 975 europlan special"</i> -5мм 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 армированная проволокой 3Вр1 с шагом 100х100 -37мм 5. Теплоизоляция: плиты пенополистирольные ПСБ-35 ГОСТ 15588-86 -60мм 6. Монолитное перекрытие	189,1

Окончание таблицы Д.1

2, 3 этаж				
2.2, 2.3, 2.8, 2.9, 2.14, 2.15, 2.18, 2.21, 2.28, 3.2, 3.3, 3.8, 3.9, 3.13, 3.15, 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25	9		1. Натуральный линолеум "Armstrong Marmorette" 2,5 PUR на клее (класс пожарной опасности не более чем КМ2) 2. Грунтовка 3. Универсальная нивелирующая масса "Forbo 975 europlan special" -5мм 4. Стяжка из цем.-песч. раствора М 150 -30 мм 5. Звукоизоляция "Изофон" (ТУ 5763-031-17925162-2005) -3мм 6. Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150 -30мм 7. Монолитное перекрытие	928,0
2.4, 2.5, 2.10, 2.11, 2.16, 2.17, 2.20, 2.25, 3.4, 3.5, 3.10, 3.11, 3.12, 3.16, 3.17	10		1. Керамическая плитка ГОСТ 6787-2001 на клее -10мм 2. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 -30мм 3. Звуко-гидроизоляция "Изофон-супер" (ТУ 5763-031-17925162-2005) -5мм 4. Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150 -30мм 5. Монолитное перекрытие	132,7
2.1, 2.6, 2.7, 2.12, 2.13, 2.19, 2.22, 2.23, 2.24, 2.26, 2.27, 3.1, 3.6, 3.7, 3.14, 3.18, 3.18*, 3.19, 3.19а, 3.20, 3.26, 3.27	11		1. Керамогранит, затирка -10мм 2. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора М150 -10мм 3. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 -30мм 4. Звукоизоляция "Изофон" (ТУ 5763-031-17925162-2005) -3мм 5. Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150 -30мм 6. Монолитное перекрытие	436,8
4.1 - 4.4	12		1. Стяжка из цем.-песчаного раствора М 150 по сетке 3Вр I -100х100 -50мм 2. "ROCKWOOL Руф Баттс" , ρ=160 кг/м³ -230мм 3. Пароизоляция-1 слой Унифлекс ЭПП, ТУ5774-001-17925162-99 4. Монолитное перекрытие	756,1
Все этажи				
1.55, 1.56, площадки лестничных клеток	4*		1. Керамогранит, затирка -10мм 2. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора М150 -20мм (70 мм для верхних площадок перед выходом на чердак) 3. Монолитное перекрытие	39,2

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Таблица Е.1 – Ведомость перемычек

Поз.	Обозначение
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	
ПР-7	
ПР-8	
ПР-9	

Окончание таблицы Е.1

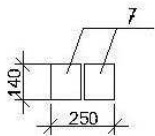
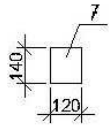
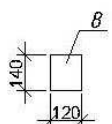
Поз.	Обозначение
ПР-10	
ПР-10*	
ПР-11	

Таблица Е.2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт.						Масса ед. кг.	Приме- чание
			-2.800	1 эт.	2 эт.	3 эт.	чердак	Всего		
		Железобетонные изделия								
1	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1	18	65	18	17	-	118	54	
2		2ПБ 10-1	1	10	1	2	36	50	43	
3		2ПБ 19-3-п	-	29	22	23	4	78	81	
4		2ПБ 29-4-п	-	1	1	-	-	2	120	
5		2ПБ 17-2-п	-	-	8	8	-	16	71	
6		2ПБ 22-3-п	-	44	56	56	-	156	92	
7		2ПБ 26-4-п	-	2	-	1	-	3	109	
8		2ПБ 16-2	-	2	2	1	-	5	65	

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

" " 2014 г.

" " 2014 г.

Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярск
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01
(локальная смета)

на устройство монолитного каркаса надземной части здания
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: БР-08.03.01 ТК
Сметная стоимость строительных работ 12849436,54 руб.
Средства на оплату труда 83495 руб.
Сметная трудоемкость 9043,15 чел.час
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2017 г.

№ пп	Обосно- вание	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.				Общая стоимость, руб.				Т/з осн. раб.на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Т/з мех. на ед.	Т/з мех. Всего
					Всего	В том числе			Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех		Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Раздел 1. Устройство монолитного каркаса																
1	ФЕР06-01-026-04	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 4 м, периметром: до 2 м (учебный пример) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78 НР (13636 руб.): 105% от ФОТ СП (8442 руб.): 65% от ФОТ	100 м3 железобетона в деле	0,8648 86,48 / 100	145055,33	13716,56	9911,56	1300,57	125444	11862	8572	1125	1569,4	1357,22	96,41	83,38
2	ФССЦ-401-0066	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78	м3	-87,78	665				-58374							
3	ФССЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В25 (М350) (в соответствии с проектом) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78	м3	87,78	725,69				63701							
4	ФССЦ-203-0511	Щиты из досок толщиной 25 мм ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78	м2	-116,7	35,53				-4146							

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	ФССЦ-101-2613	Щиты опалубки металлические инвентарные (в соответствии с проектом) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78</i>	м2	248,16	770,8				191282							
6	ФЕР06-01-092-11	Установка закладных деталей при массе элементов: до 5 кг (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78 НР (119 руб.): 120% от ФОТ СП (76 руб.): 77% от ФОТ</i>	1 т арматур ы, закладны х деталей	0,136	6658,15	719,44	73,51	9,18	906	98	10	1	90,61	12,32	0,68	0,09
7	ФЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади: до 6 м (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78 НР (53538 руб.): 105% от ФОТ СП (33143 руб.): 65% от ФОТ</i>	100 м3 в деле	5,9164 <i>591,64 / 100</i>	146639,87	8217,33	2758,21	401	867580	48617	16319	2372	951,08	5626,97	29,77	176,13
8	ФССЦ-401-0066	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В15 (М200) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78</i>	м3	-600,5	665				-399333							
9	ФССЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В25 (М350) (в соответствии с проектом) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78</i>	м3	600,5	725,69				435777							
10	ФЕР06-01-031-02 <i>Применит ельно для устройств о диафрагм жесткости</i>	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой до 3 м, толщиной: 150 мм (учебный пример) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78 НР (20391 руб.): 105% от ФОТ СП (12623 руб.): 65% от ФОТ</i>	100 м3 железоб етона в деле	0,9502 <i>95,02 / 100</i>	166059,16	18825,09	11830,85	1611,79	157789	17888	11242	1532	2153,9	2046,64	119,48	113,53
11	ФССЦ-401-0086	Бетон тяжелый, крупность заполнителя 10 мм, класс В15 (М200) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78</i>	м3	-96,45	665				-64139							
12	ФССЦ-401-0009	Бетон тяжелый, класс В25 (М350) (в соответствии с проектом) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78</i>	м3	96,45	725,69				69993							

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Итого по разделу 1 Устройство монолитного каркаса									10362877					9043,15		373,13
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:																
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.									1386480	78465	36143	5030		9043,15		373,13
Накладные расходы									87685							
В том числе, справочно:																
105% ФОТ (от 83396) (Поз. 1-5, 7-12)									87566							
120% ФОТ (от 99) (Поз. 6)									119							
Сметная прибыль									54283							
В том числе, справочно:																
65% ФОТ (от 83396) (Поз. 1-5, 7-12)									54207							
77% ФОТ (от 99) (Поз. 6)									76							
Итого по смете:																
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве									1527347					9030,83		373,04
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве									1101					12,32		0,09
Итого									1528448					9043,15		373,13
Всего с учетом "Перевод в текущие цены 1 кв. 2017 СМР=6,78"									10362877					9043,15		373,13
Справочно, в ценах 2001г.:																
Материалы									1271872							
Машины и механизмы									36143							
ФОТ									83495							
Накладные расходы									87685							
Сметная прибыль									54283							
Временные здания и сооружения 1%									103629							
Итого									10466506							
Производство работ в зимнее время 2%									209330							
Итого									10675836							
Непредвиденные затраты 2%									213517							
Итого с непредвиденными									10889353							
НДС 18%									1960083,54							
ВСЕГО по смете									12849436,5					9043,15		373,13

Составил: _____ Спренгель Д.Е.
(должность, подпись, расшифровка)

Проверил: _____ Пухова В.В.
(должность, подпись, расшифровка)

Фасад 12-1

Architectural elevation drawing of the facade of building 12-1. The drawing shows a symmetrical structure with two central towers and a central arched section. The facade is divided into horizontal bands of color: blue, green, orange, and red. The drawing includes elevation markers on the left (from +0.600 to +13.820) and right (from +13.680 to +17.425). The ground level is marked as 0.000. The drawing is labeled "Фасад 12-1" at the top center.

Теплоизоляция "ПЕНОПЛЭКС" ТУ 5767-006-54349294-2014 - 50 мм
Гидроизоляция "Техноэласт-Барьер" ТУ 5774-004-72746455-2007
Монолитная железобетонная стена - 250 мм

Разрез 1-1

Флажсток
Флагер
Прутак, d=10мм
Труба, d=30мм
Труба, d=60мм

Металлочерепица
Обрешетка 100x20(н), шаг 350 мм
Гидроизоляционная мембрана ИЗОСПАН
Стропильная нога (брус 100x175)

ТЕХНОЗЛАСТ ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99
Унифлекс ВЕНТ ЭПВ ТУ 5774-001-11925162-99
Праймер битумный ТЕХНИКОЛЬ №1
Цементно-песчаная стяжка, М150 - 30 мм
Керамзитобетон, разуклонка - 30, 200 мм
Монолитная ж/б плита покрытия - 200 мм

2014 - 50 мм
274.64.55-2007 - 250 мм

ТЕХНОЛАСТ ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99
Унифлекс ВЕНТ ЭПВ ТУ 5774-001-17925162-99
Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ №1
Цементно-песчанная стяжка, М150 - 30 мм
Керамзитобетон, разуклонка - 30...200 мм
Монолитная ж/б плита покрытия - 200 мм

Металлочерепица

Обрешетка 100 x 20(h), шаг 350 мм	
Гидроизоляционная мембрана ИЗОСПАН	
Стропильная нога (брус 100 x 175)	
Воздушное пространство	
Утеплитель "ROCKWOOL Риф Баттс"	- 230 мм
Пароизоляция "Технониколь" ТУ 5774-9606 7115-2010	
Монолитная ж / б плита перекрытия	- 220 мм

Цементно-песчаная стяжка, М150
с армированием сеткой, 3 пр. 100x100 - 50 мм
Утеплитель "ROCKWOOL Риф Баттс" - 230 мм
Пароизоляция "Технониколь" ТУ 5774-9606 7115-2010
Монолитная ж / б плита перекрытия - 220 мм

Металлочерепица

Обрешетка 100 x 20(h), шаг 350 мм	
Гидроизоляционная мембрана ИЗОСПАН	
Стропильная нога (брус 100 x 175)	

Vertical elevations (from top to bottom):
+13,830
+13,530
+11,640
+10,440
+9,310
+7,200
+6,010
+3,900
+2,710
+0,600
-0,150 Ур.з.
-2,800

Horizontal dimensions (from left to right):
5930, 4500, 5880, 3800, 5800, 6000, 4020, 5880, 4500, 5930
Total width segments: 420, 52660

Grid lines: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Internal labels:
+10,720
+9,900
+6,570
+4,500
+4,200
+3,300
+3,020
0,000
+10,100
+9,620
+6,600
+6,320
+4,920
+3,270
600
900

Material callouts:
Металлочерепица
Гидроизоляция "ПЕНОПЛЭКС"
Гидроизоляция "Технониколь"
Монолитная железобетонная плита

Теплоизоляция "ПЕНОПЛЭКС" ТУ 5767-015-56925804-2011	- 50 мм
Гидроизоляция "Техноэласт-Барьер" ТУ 5774-004-72746455-2007	
Монолитная железобетонная стена	- 250 мм

[illegible]

Дополнительные слои кровельного материала	
ТЕХНОЭЛАСТ ЭКП ТУ 5774-003-00287852-99	
Унифлекс ВЕНТ ЭПВ ТУ 5774-001-17925162-99	
Праймер битумный ТЕХНОНИКОЛ №1 ТУ 5775-011-17925162-2003	
Стяжка из цементно-песчаного раствора М150	- 30 мм
Разуклонка - керамзитобетон (фракция 10-20)	- 30...200 мм
Монолитная ж/б плита покрытия	- 200 мм

с саморезами с резиновой
шайбой шаг не более 600мм

1:10

250

13,830

Доска 75 x 250 ГОСТ 24454-80

Навесная фасадная система

Кирпич КР - р.-по 250 x 120 x 65

12,220

12,020

Ж/б колонна

400

200

А

Условные обозначения

+++++ Снегозадержатели

ВЕ - вентиляционная шахта

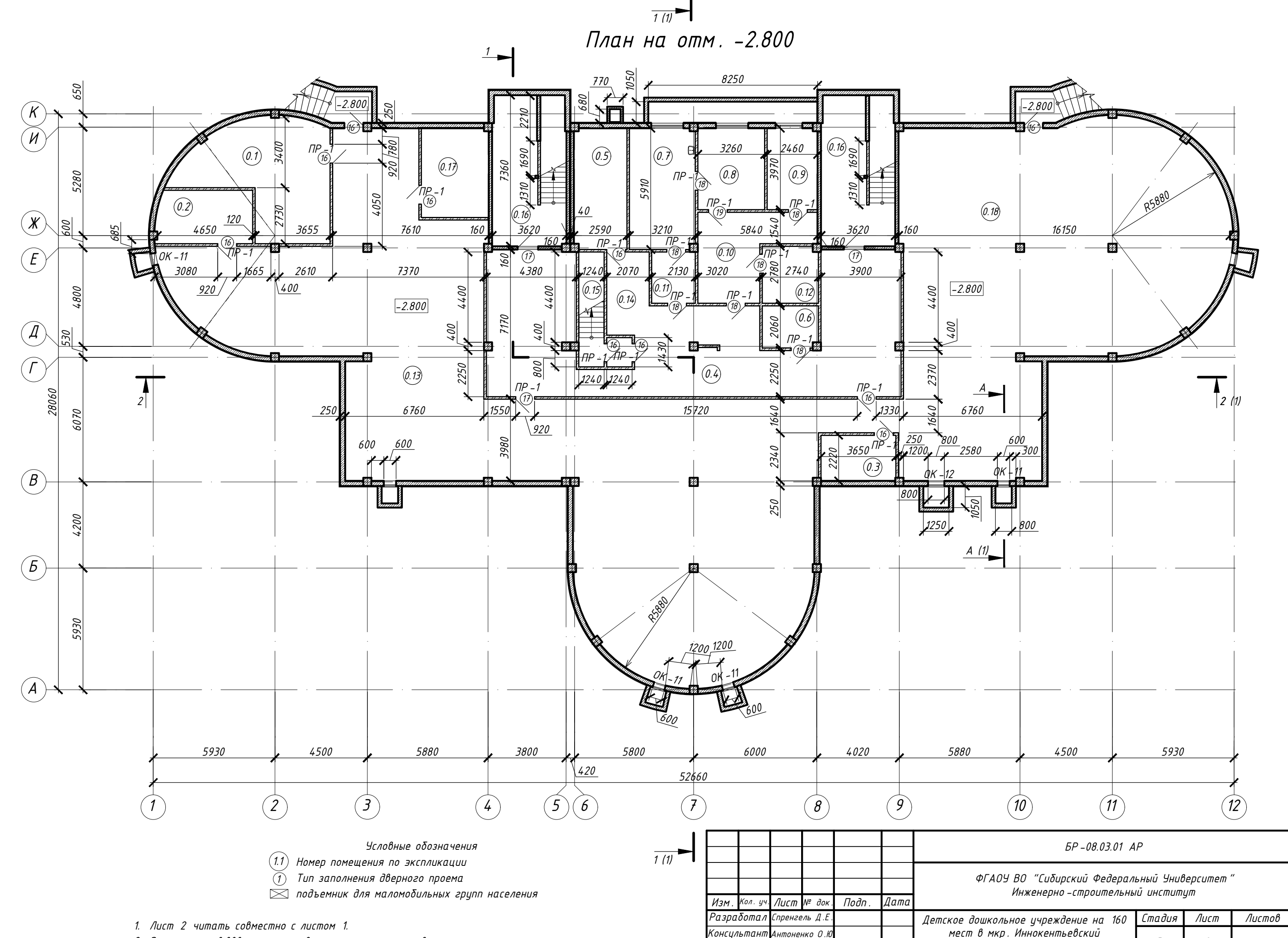
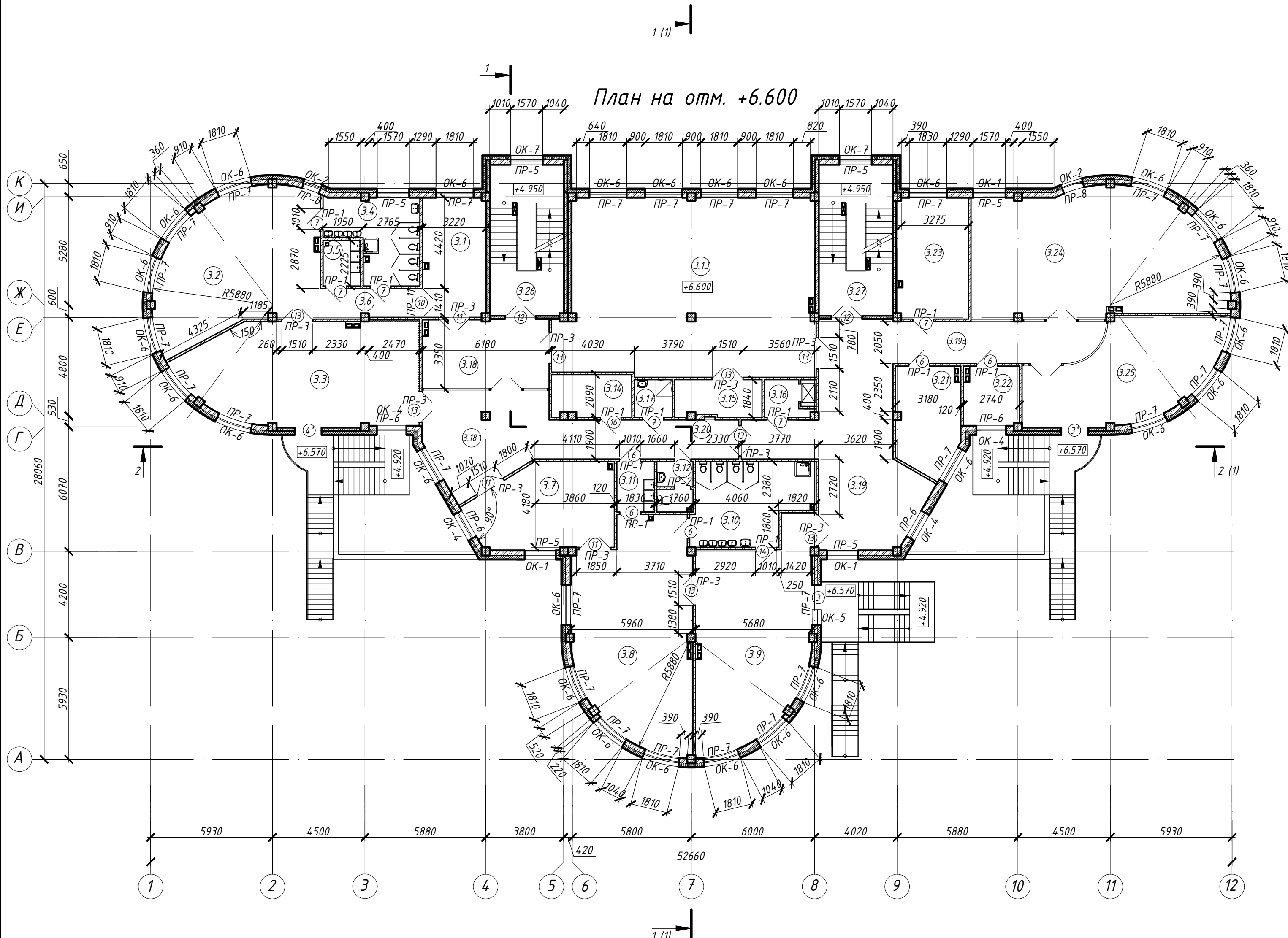
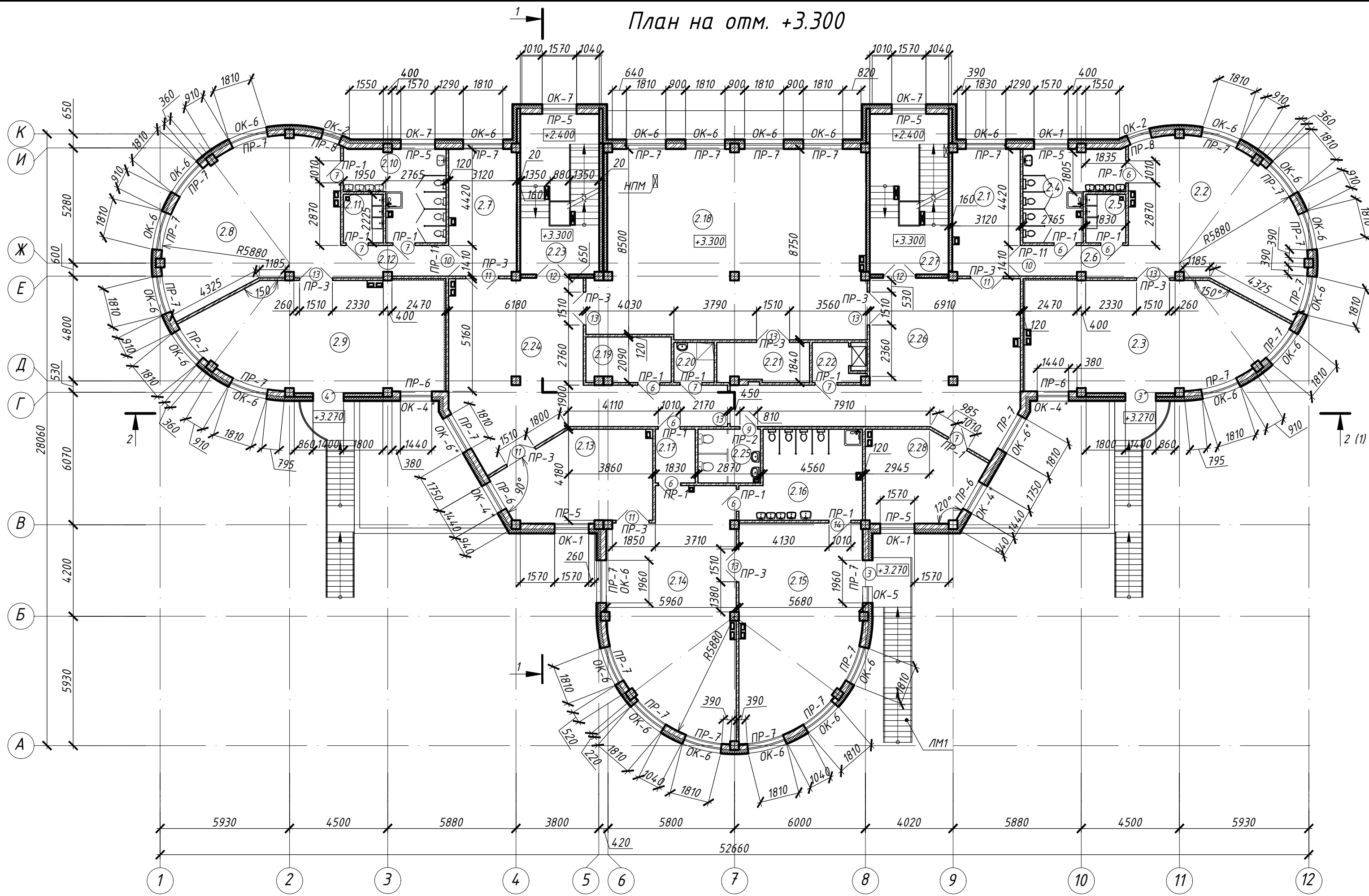
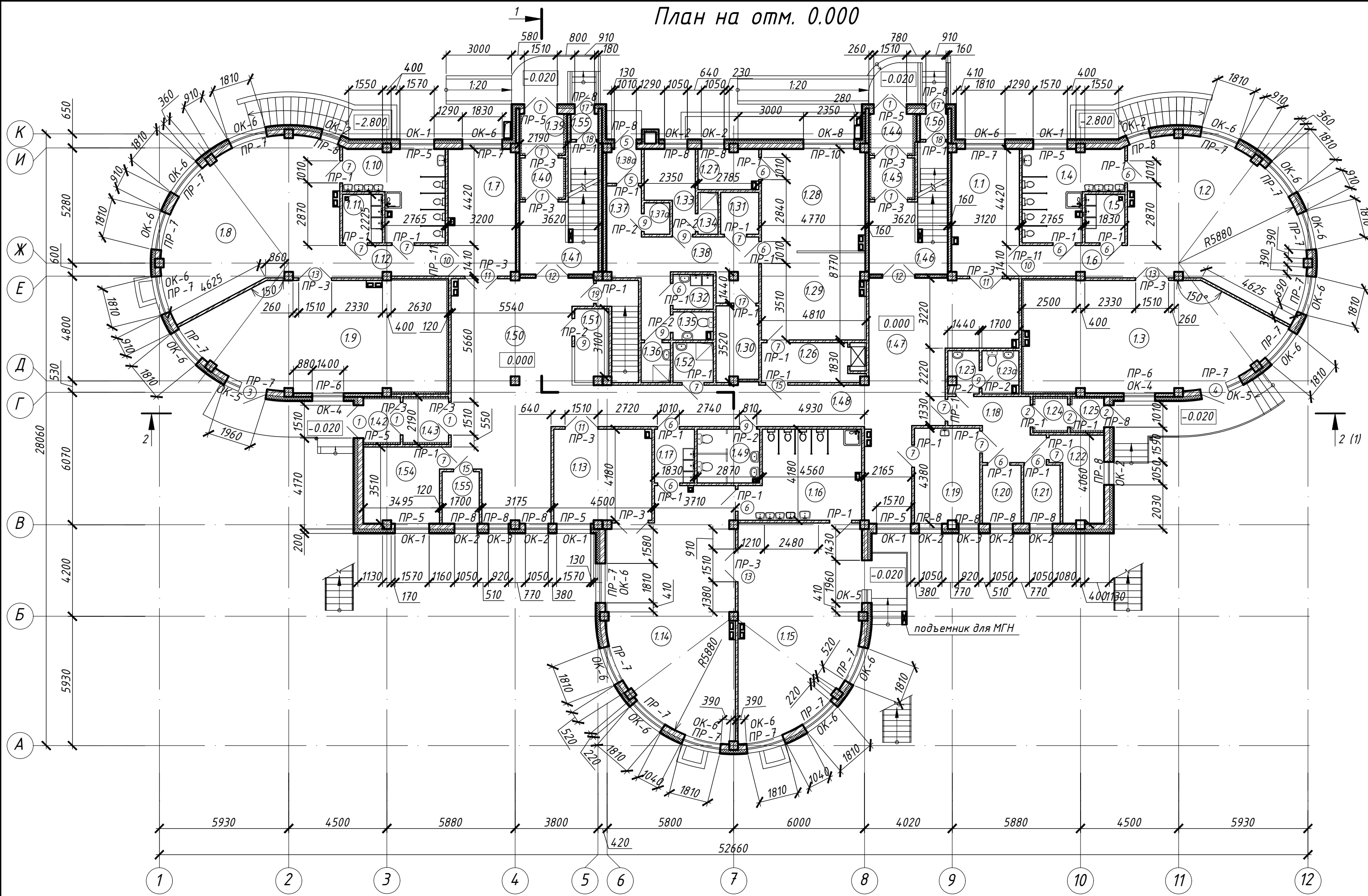
ВВ-1 - водосточная воронка

ЖВ-1 - водосточный желоб

Л - лестница металлическая

1. Лист 1 читать совместно с листом 2.
2. Отмостка на чертежах условно не показана.
3. Экспликация помещений и полов, ведомость отделки помещений, спецификация заполнения оконных и дверных проемов, спецификация и ведомость перемычек приведены в ПЗ.
4. Экспликация полов читать совместно с экспликацией помещений.
5. Вентиляционная шахта выше отметки кровли на 1 м.

						БР - 08.03.01 АР			
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал	Спрингелль Д.Е.					Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярск	Статья	Лист	Листов
Консультант	Антонкина О.В.						Р	1	7
Руководитель	Терехова И.И.								
Н. контроль						Фасад 12-1: разрезы 1-1, 2-2, план кровли; узлы	СМТС		
Зав. кафедрой	Исеньев Г.В.								



Условные обозначения
(1) Номер помещения по экспликации
(1) Тип заполнения дверного проема
подъемник для маломобильных групп населения

1. Лист 2 читать совместно с листом 1.
2. За отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа.
3. Экспликация помещений и полов, ведомость отделки помещений, спецификация заполнения оконных и дверных проемов, спецификация и ведомость перемычек приведены в ПЗ.
4. Экспликацию полов читать совместно с экспликацией помещений.

БР-08.03.01 АР			
ФГАУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм. Кол. чл. Лист № док. Подп. Дата	Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярск		
Разработал: Смирнов Д.Е.	Студия	Лист	Листов
Консультант: Антонов О.В.	Р	2	
Руководитель: Терехов И.И.			
Н. контроль: Заб. кофедры	Планы этажей на отм. -2.800, 0.000, +3.300, +6.600		
Исметьев Г.В.	СМ/ТС		

[illegible]

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Приме- чение
Сборочные единицы					
ККР-1	БР-08.03.01 КЖ	Каркас ККР-1	164	4,40	
ККР-2	БР-08.03.01 КЖ	Каркас ККР-2	246	2,52	
ККР-3	БР-08.03.01 КЖ	Каркас ККР-3	18	2,52	
Детали					
1	ГОСТ 5781-82*	Φ10 А400, l = 1 м.п.	14396	0,62	
2	ГОСТ 5781-82*	Φ10 А400, l = 1950 мм	246	1,20	
3	ГОСТ 5781-82*	Φ10 А400, l = 2925 мм	341	1,82	
4	ГОСТ 5781-82*	Φ10 А400, l = 2340 мм	69	1,44	
5	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400, l = 2925 мм	150	2,62	
6	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 1300 мм	10	2,60	
7	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 1670 мм	9	3,34	
8	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 3900 мм	20	7,79	
9	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400, l = 2340 мм	31	2,08	
10	ГОСТ 5781-82*	Φ10 А400, l = 1300 мм	29	0,80	
11	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400, l = 1460 мм	69	1,30	
12	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400, l = 1950 мм	58	1,73	
13	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400, l = 1670 мм	192	1,48	
14	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 2340 мм	255	4,68	
15	ГОСТ 5781-82*	Φ10 А400, l = 1670 мм	6	1,03	
16	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 1950 мм	27	3,90	
17	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 1460 мм	14	2,92	
18	ГОСТ 5781-82*	Φ10 А400, l = 1300* мм	33	0,80	
19	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400, l = 1200 мм	8	0,74	
20	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 2925 мм	51	5,84	
21	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 1100 мм	2	2,20	
22	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 3930 мм	6	10,0	
23	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 1 м.п.	74,4	2,55	
24	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 1230 мм	22	3,13	
25	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 800 мм	53	2,04	
26	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 2200 мм	2	5,60	
27	ГОСТ 5781-82*	Φ18 А400, l = 1640 мм	2	4,17	
28	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400, l = 1400 мм	328	1,24	
29	ГОСТ 5781-82*	Φ8 А400, l = 180 мм	3552	0,16	
30	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400, l = 880 мм	528	0,78	
		Материалы			
	ГОСТ 7473-2010	Бетон кл. В25, F50	163,8		м ³

Марка элемента	Изделия арматурные, кг					Всего	
	А400						
	ГОСТ 5781-82*						
	φ8	φ10	φ12	φ18	Итого		
ККР-1	1,92		2,48		4,40	4,40	
ККР-2	0,96		1,56		2,52	2,52	
ККР-3	0,96		1,56		2,52	2,52	
Плита перекрытия	568,32	5996,48	1756,16	2299,92	14620,88	14620,88	

Technical drawing of a window frame cross-section. The drawing shows a rectangular frame with a central opening. Dimensions are indicated as follows:

- Top left corner: 31 and $waz\ 200$
- Top right corner: 32 and $waz\ 200$
- Right side: 150 (height of the top section), $200 \times 6 = 1600$ (height of the main section), and 200 (height of the bottom section).
- Bottom: $200 \times 19 = 3800$ (width).

- [illegible]

Схема расположения нижних стержней вдоль буквенных осей

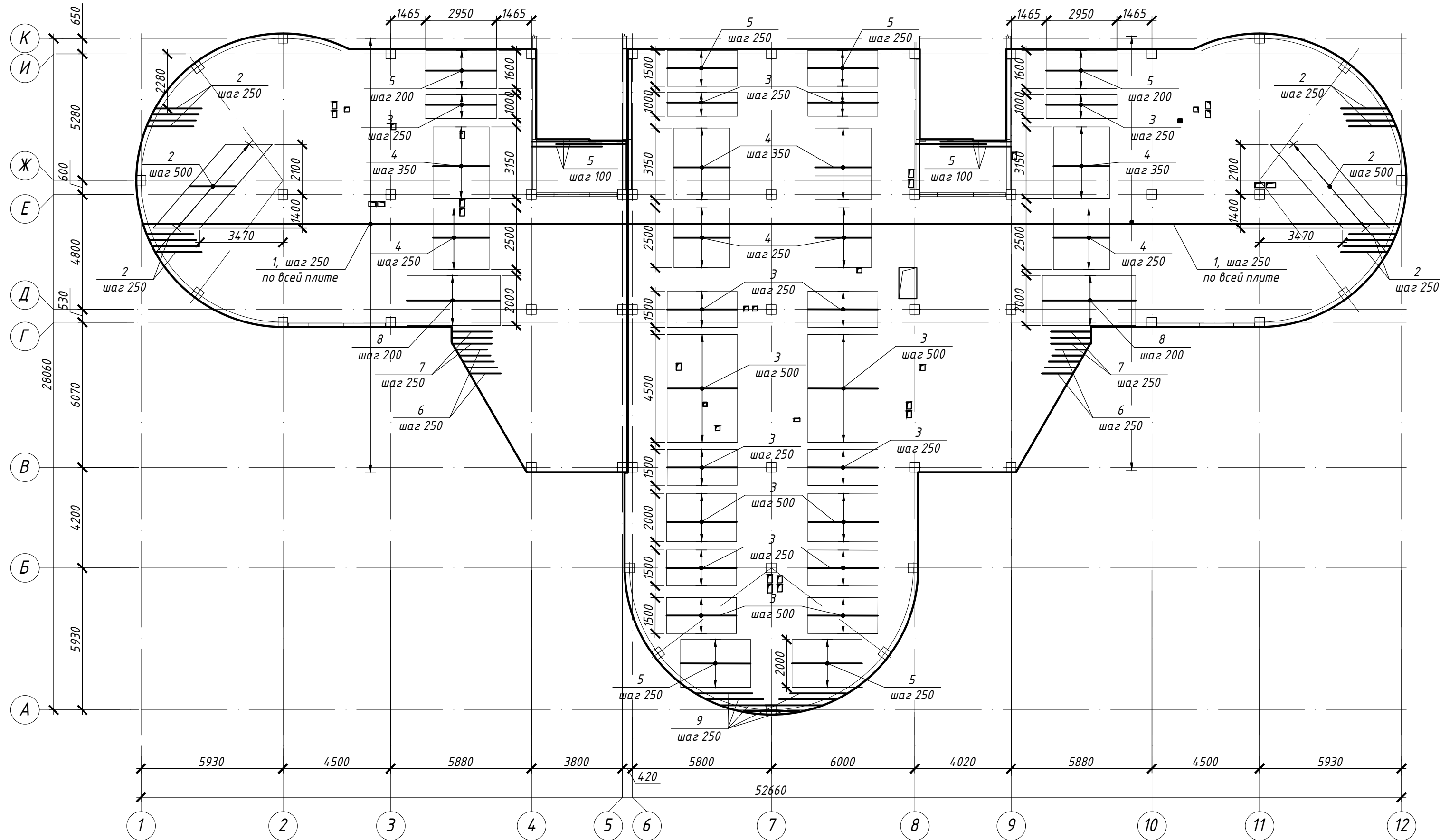


Схема расположения нижних стержней вдоль цифровых осей

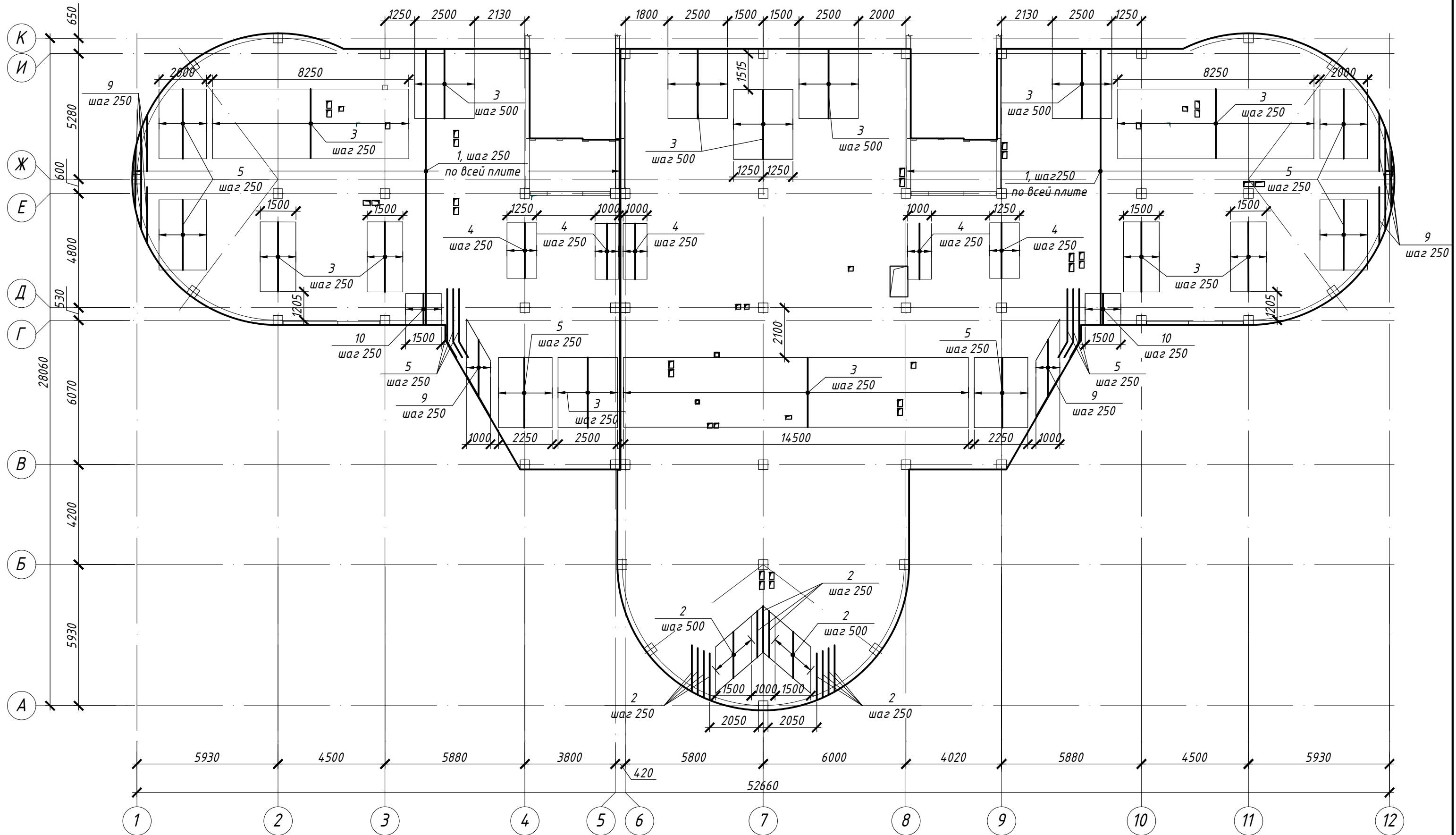


Схема расположения верхних стержней вдоль буквенных осей

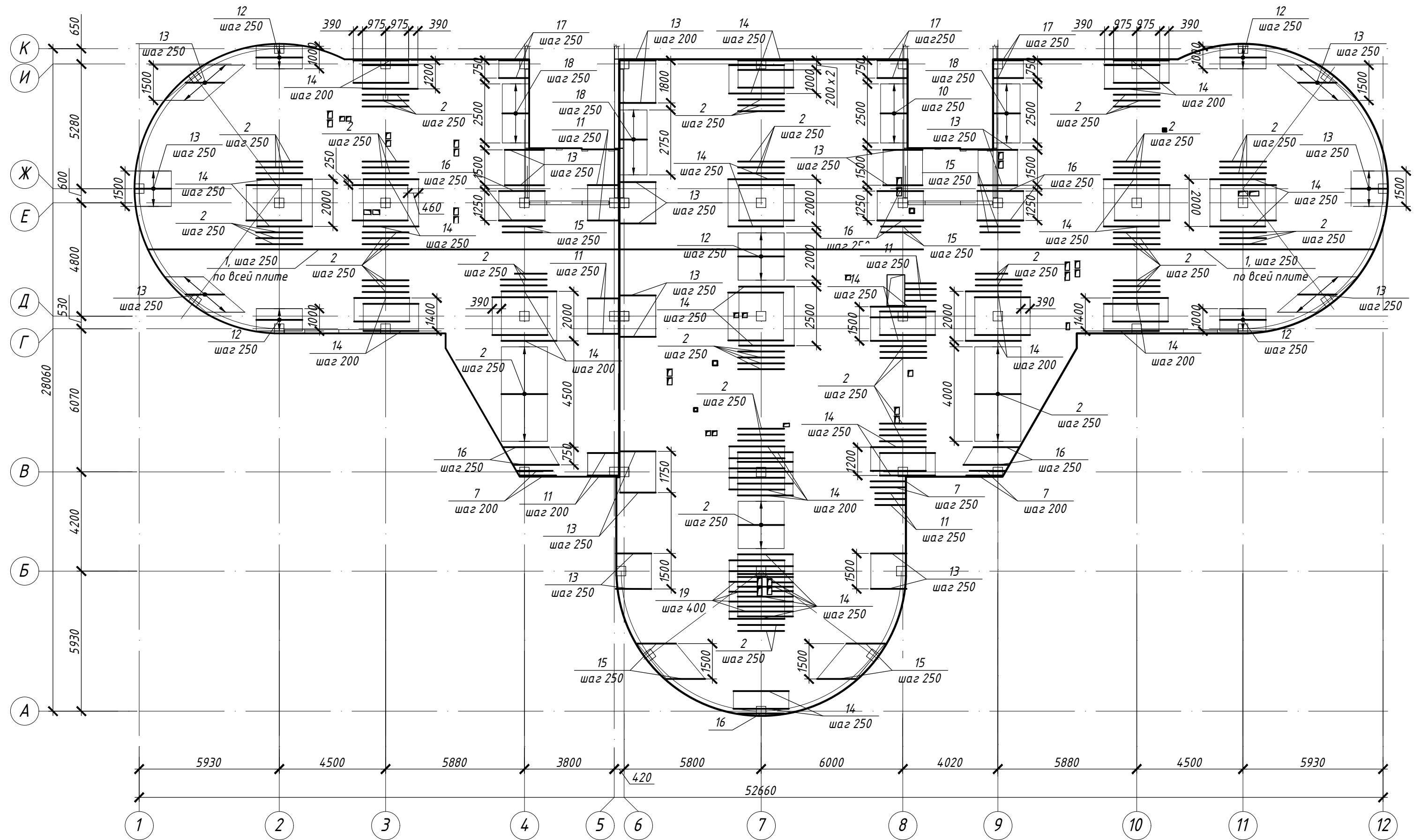
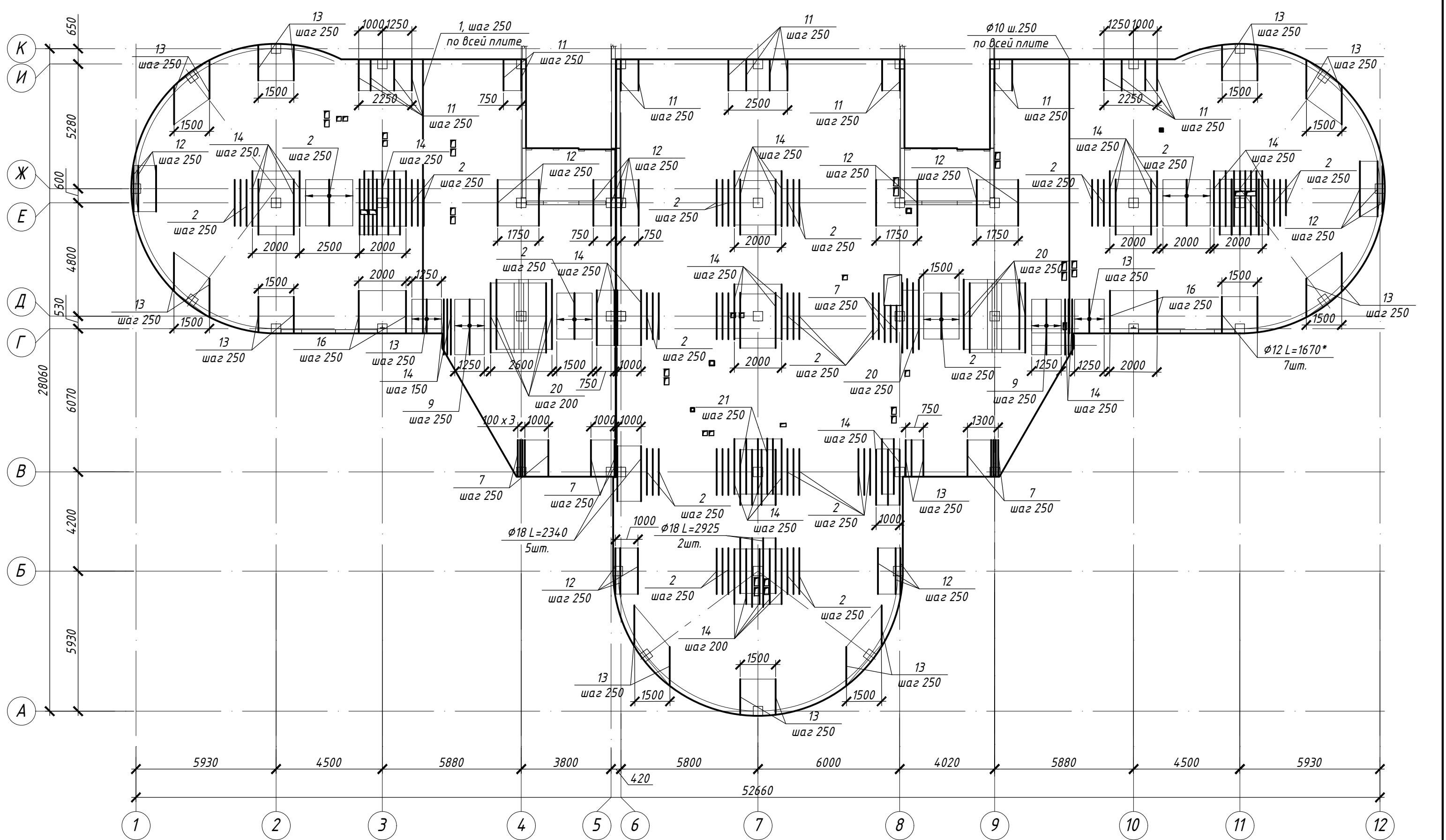


Схема расположения верхних стержней вдоль цифровых осей



- Верхняя и нижняя сетки выполняются из отдельных стержней, уложенных с местным сужением арматуры в зоне максимальных усилий.
- Для фиксации арматуры в проектном положении между нижней и верхней сеткой предусматривается установка раздельных каркасов ("змейки"), требуемую толщину защитного слоя обеспечить установкой пластиковых фиксаторов.
- Величина защитного слоя для рабочей арматуры - 20 мм.
- Лист 4 читать совместно с листом 3.

						БР -08.03.01 КЖ			
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разработал			Григорьев Д.Е.				Р	4	
Консультант			Григорьев С.В.						
Руководитель			Терехова И.И.						
Н. контроль						Схемы расположения нижних стержней вдоль цифровых и буквенных осей; схемы расположения верхних стержней вдоль цифровых и буквенных осей	СМУТС		
Зав. кафедрой			Иванов Г.В.						

Схема расположения растоек

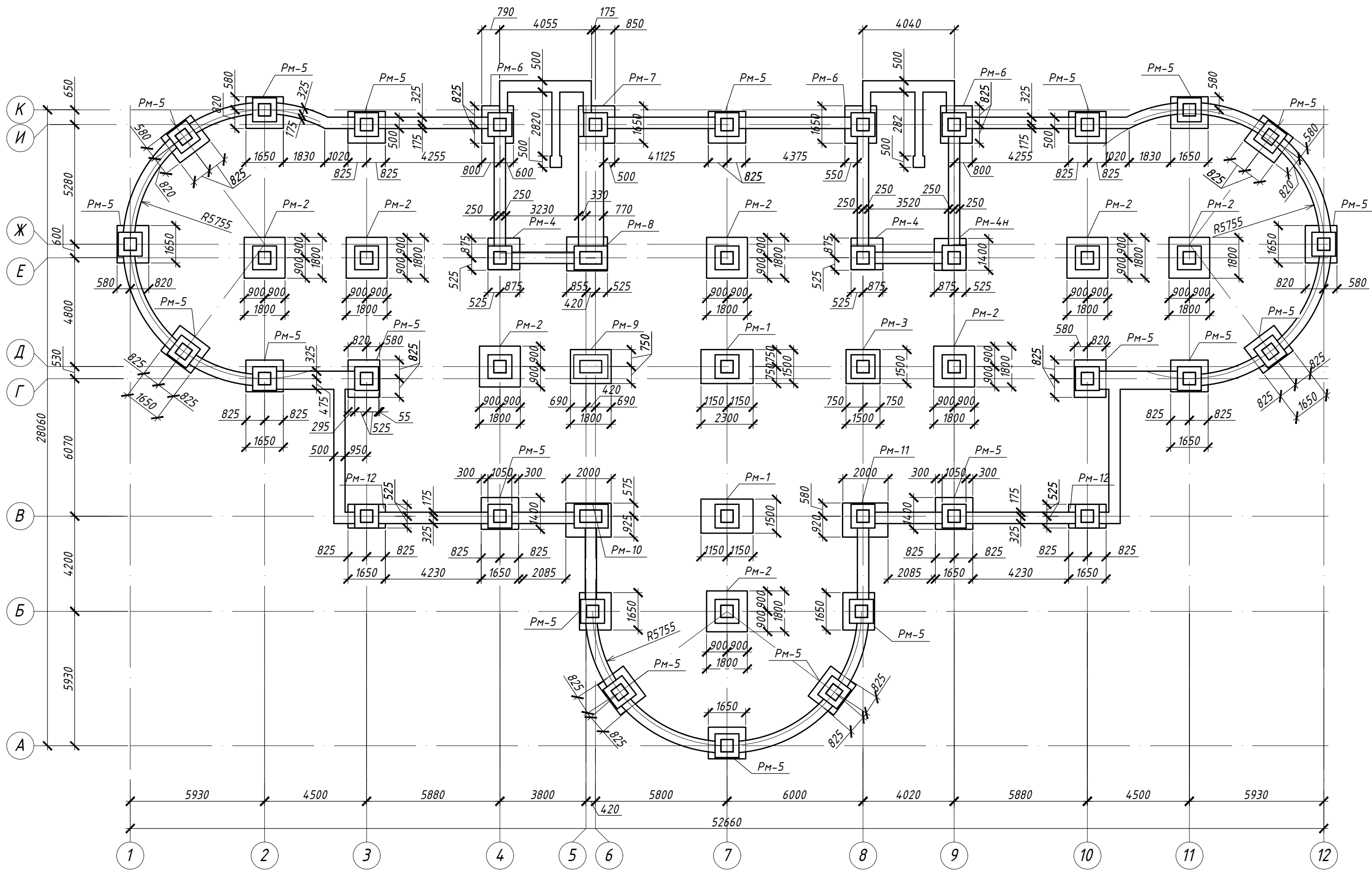
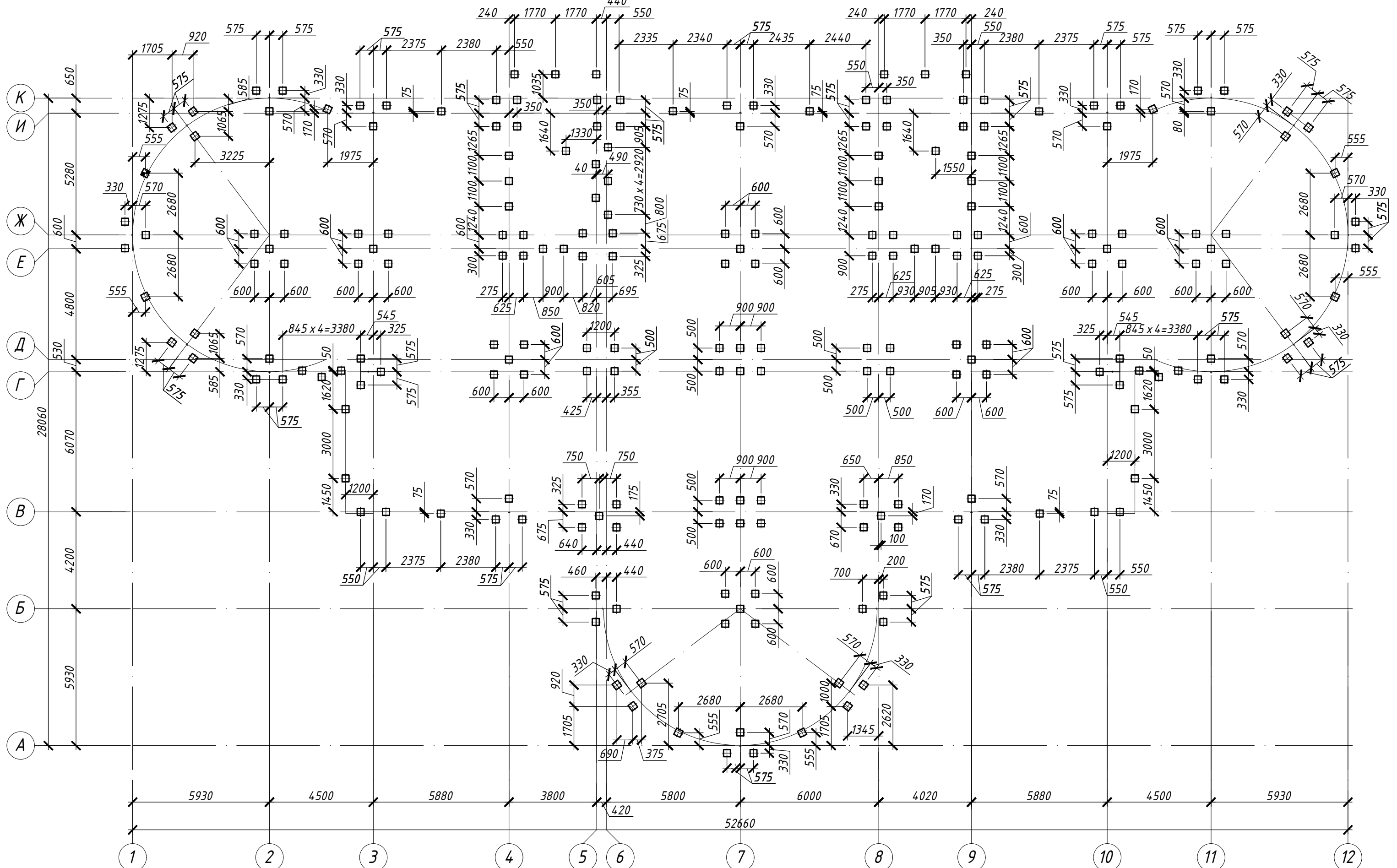
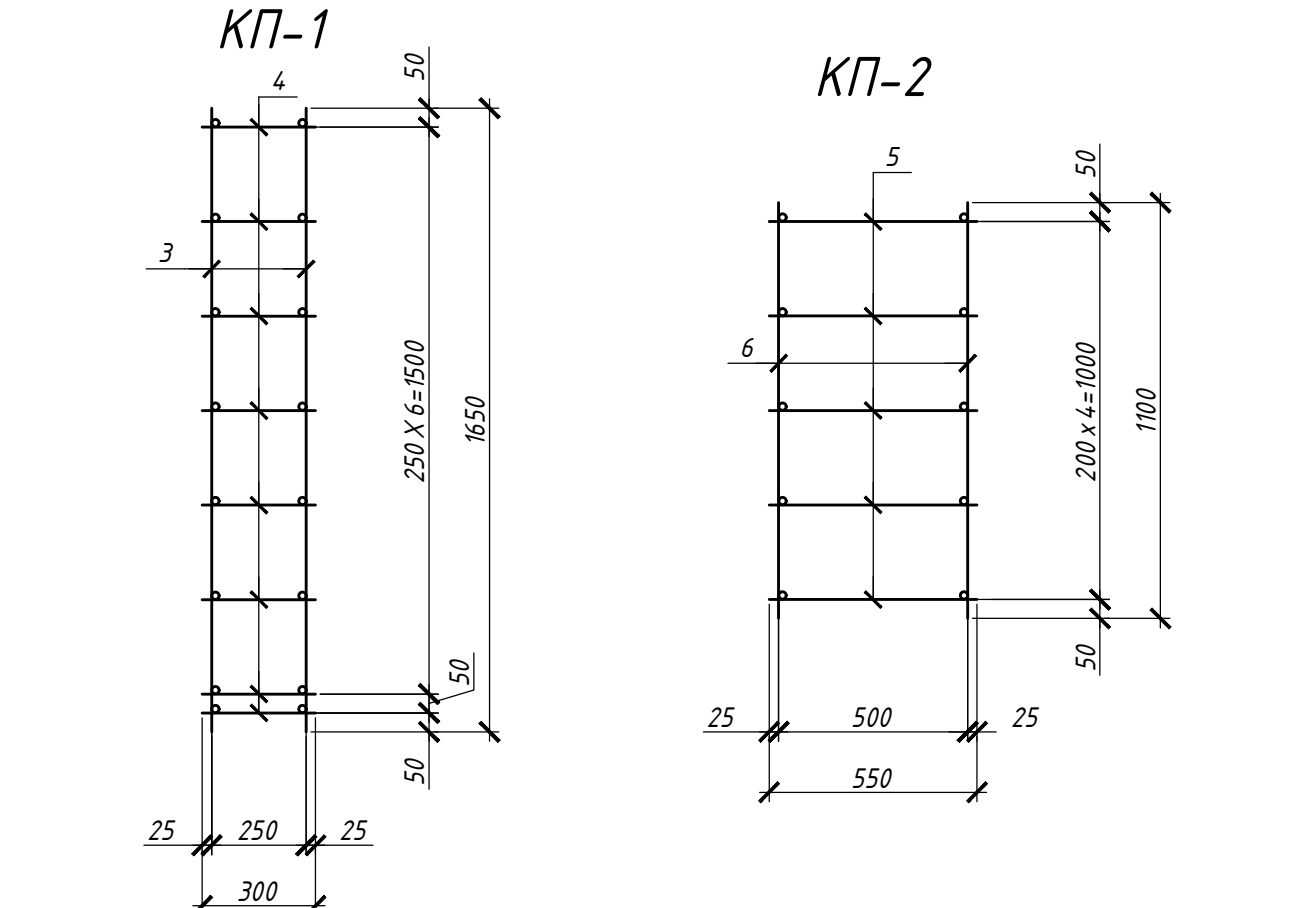
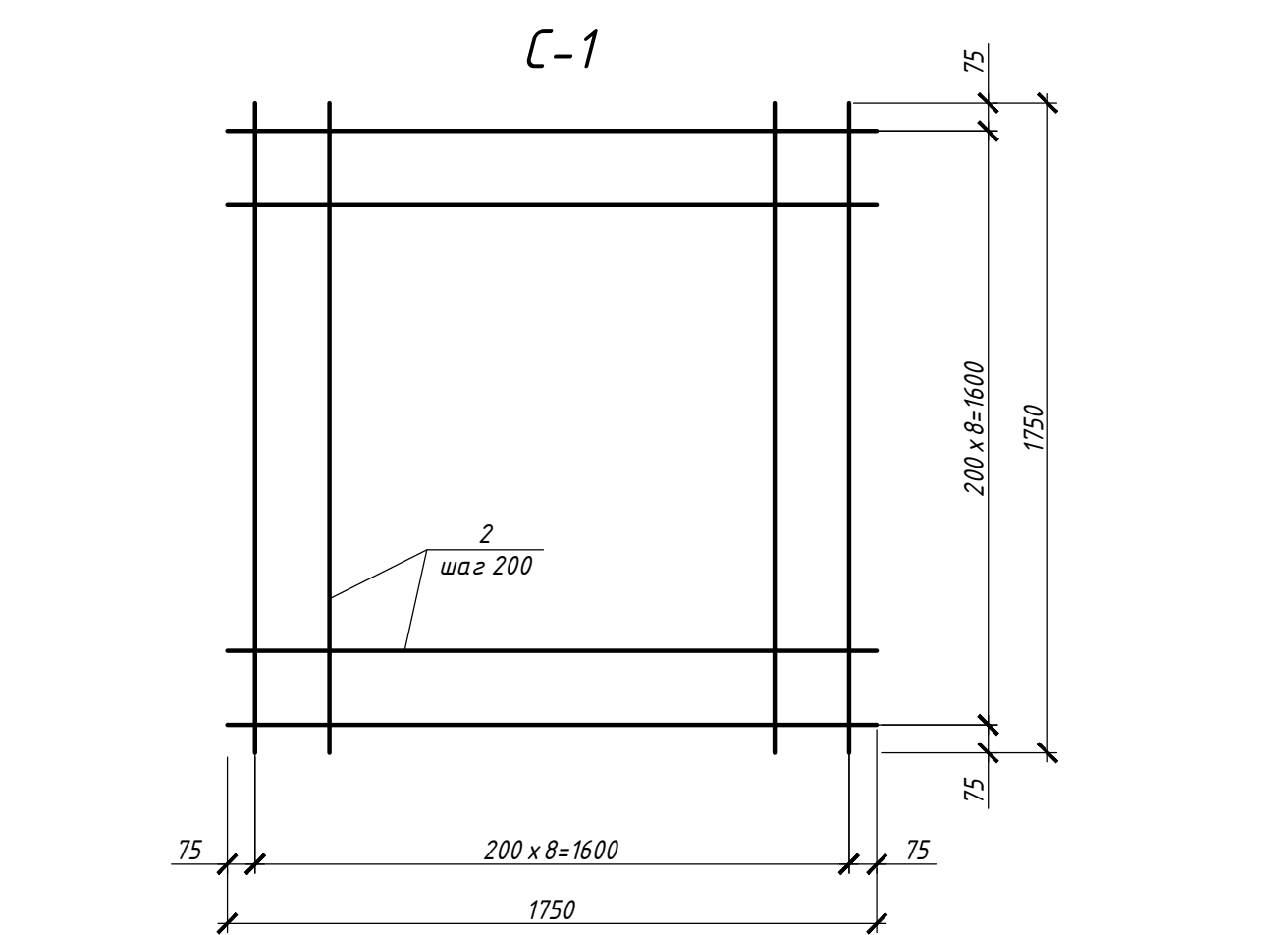
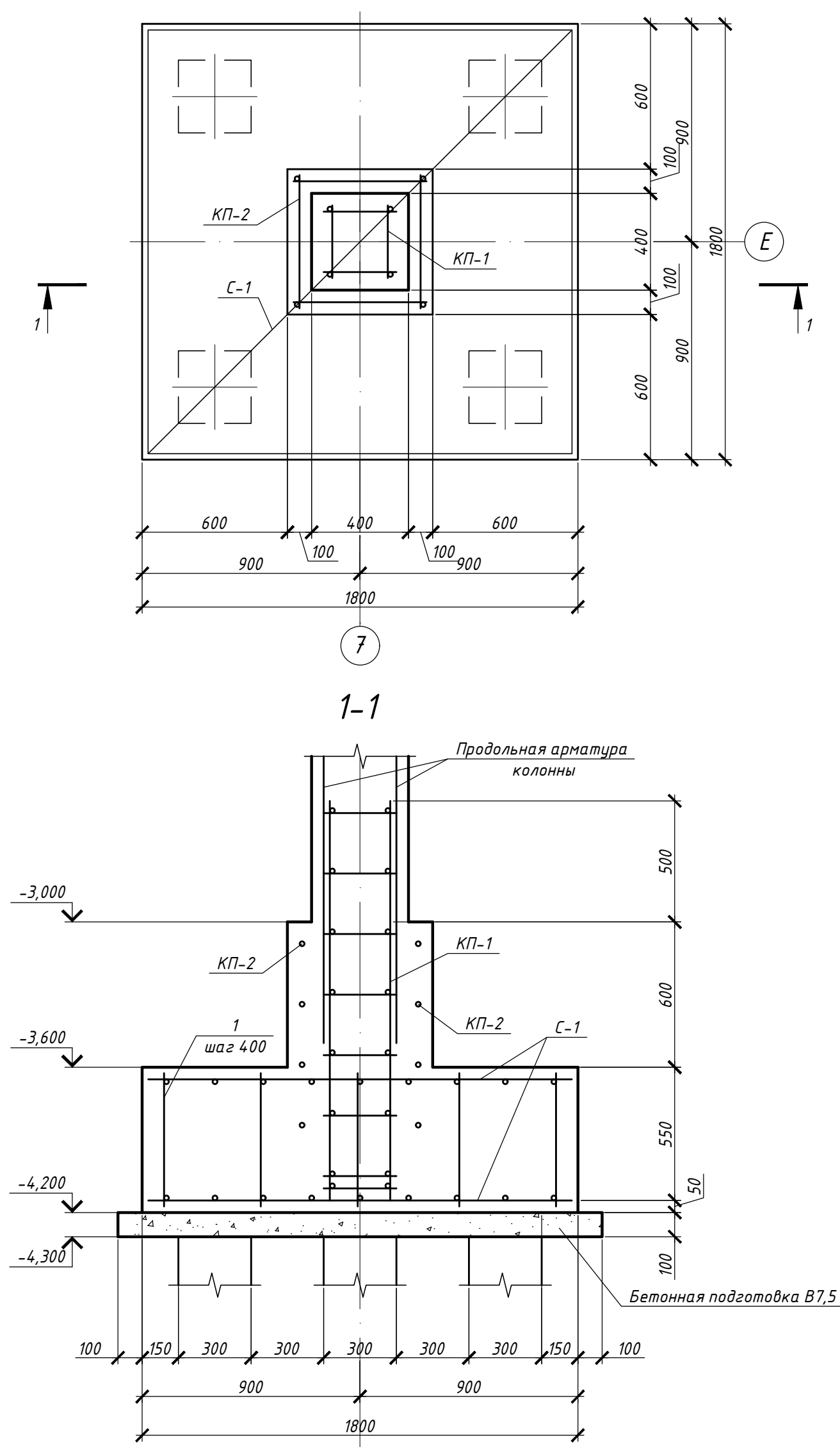


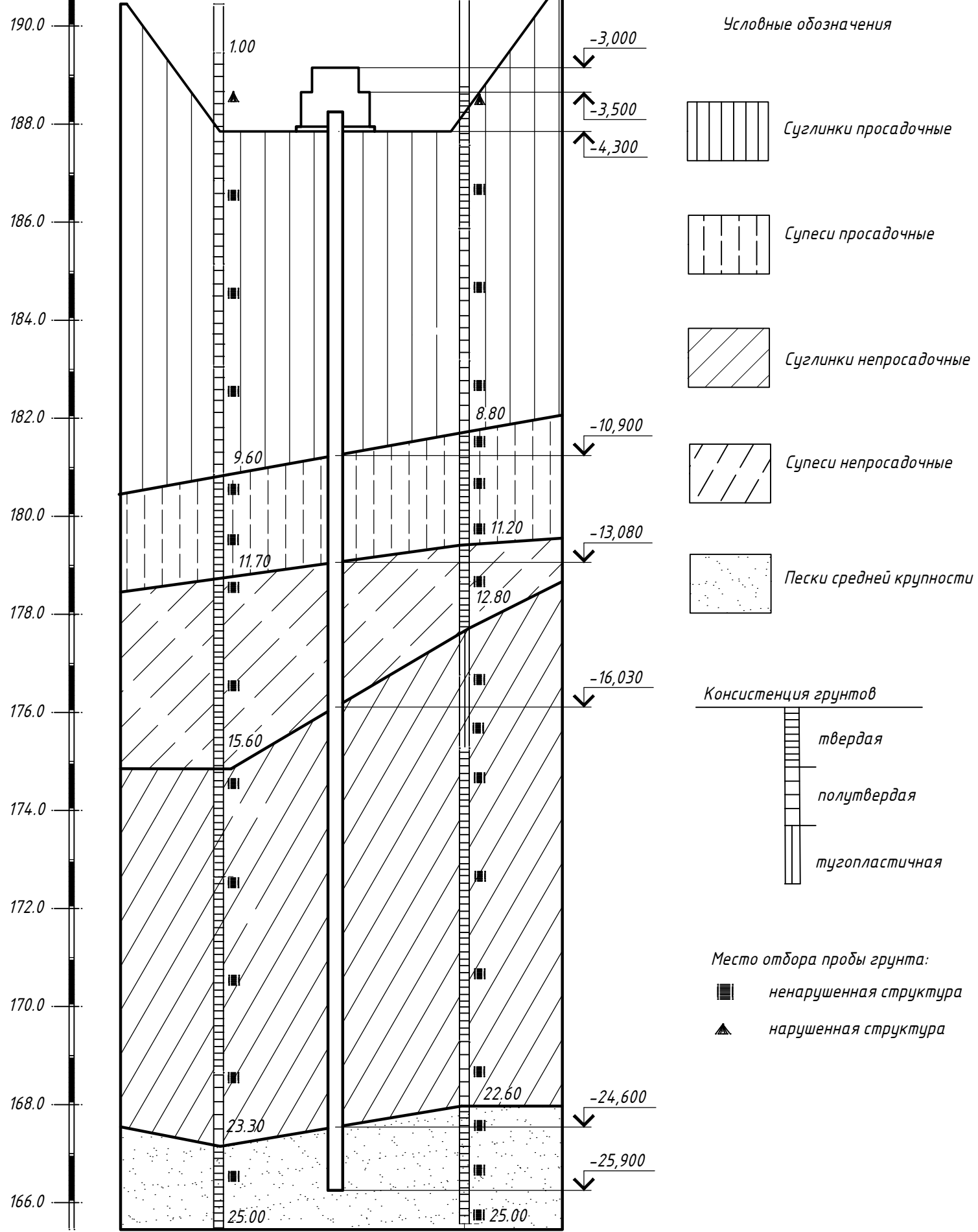
Схема расположения свай



РМ-2



Инженерно-геологический разрез



Спецификация элементов

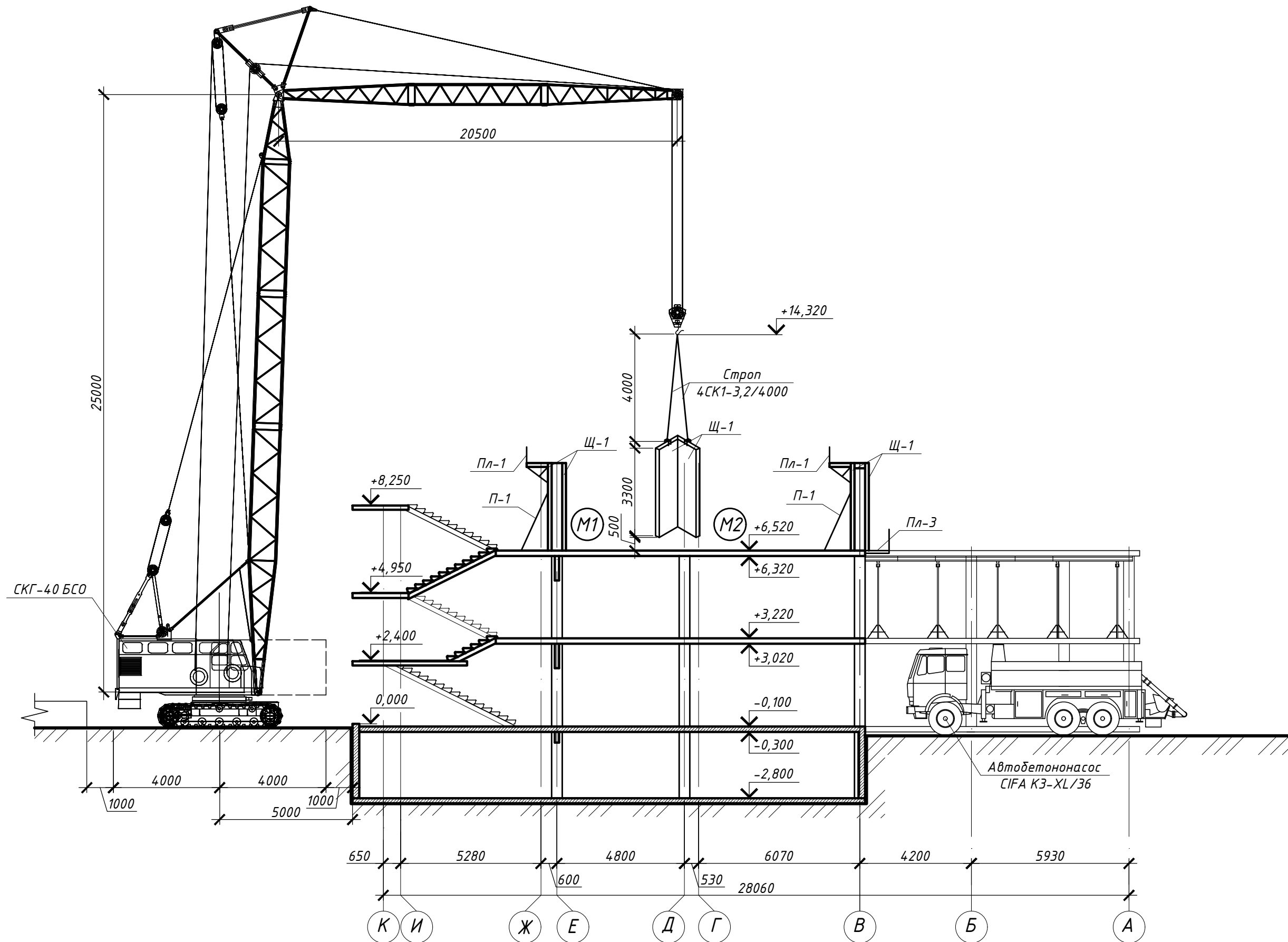
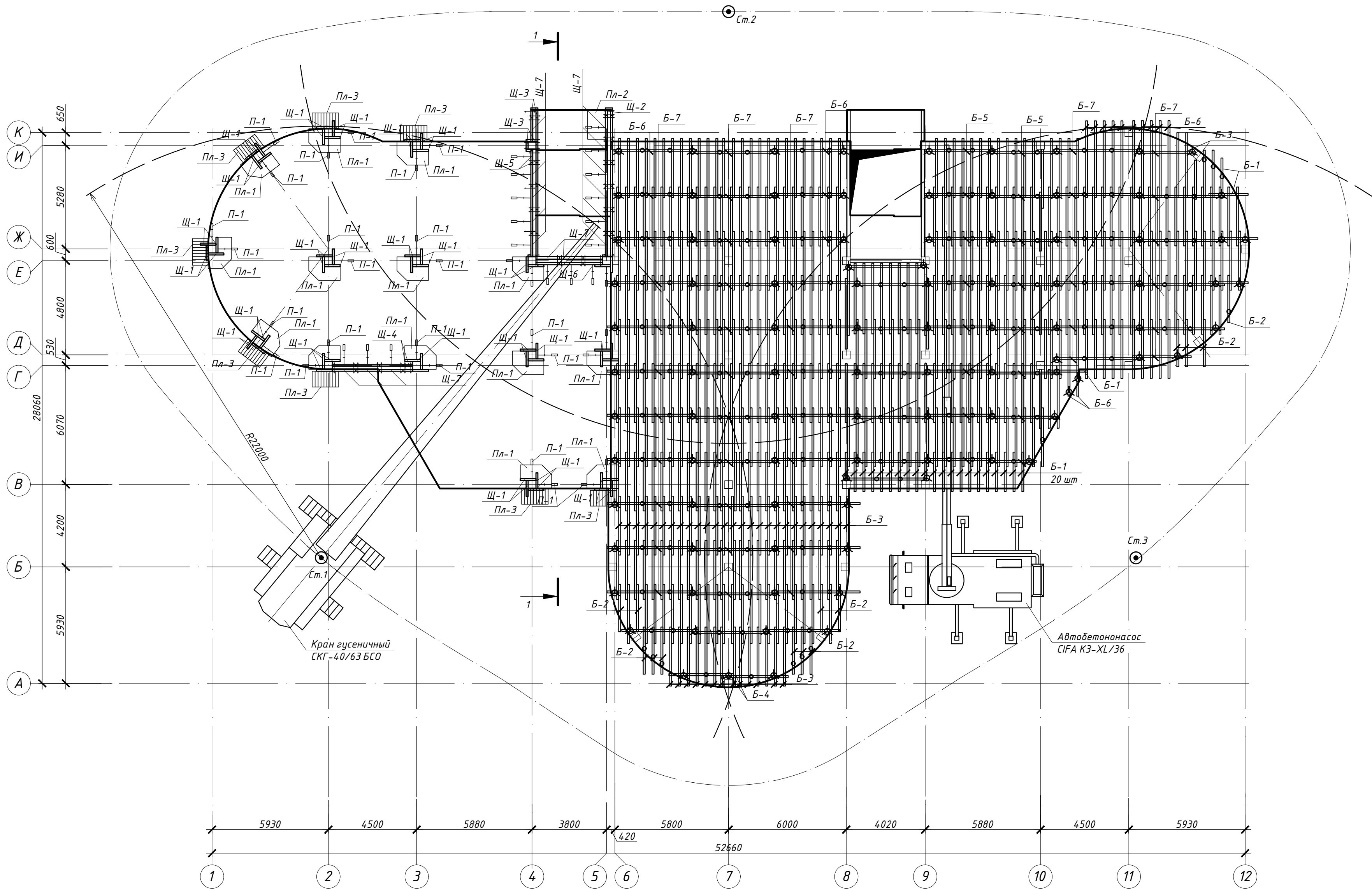
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
Сваи железобетонные					
	с.1.011.1-10, в.1,8	С 100.30-ВСВ.2	5	2240	
	с.1.011.1-10, в.1,8	С 120.30-НСВ.3	5	2688	
Растерки монолитные РМ-2					
С-1	ГОСТ 23279-2012	2С 12А400 175х175 75	2	4,9,68	
КП-1		Каркас пространственный КП-1	1	9,72	
КП-2		Каркас пространственный КП-2	1	8,32	
Детали					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø16 А400, l = 550 мм	20	0,87	
2	ГОСТ 5781-82*	Ø16 А400, l = 1750 мм	36	2,76	
3	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, l = 1650 мм	4	1,47	
4	ГОСТ 5781-82*	Ø8 А400, l = 300 мм	32	0,12	
5	ГОСТ 5781-82*	Ø8 А400, l = 550 мм	20	0,22	
6	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, l = 1100 мм	4	0,98	
Материалы					
		Бетон кл. В25, F75, W6	2,16		м³
		Бетон кл. В7,5	0,4		м³

Ведомость расхода стали, кг

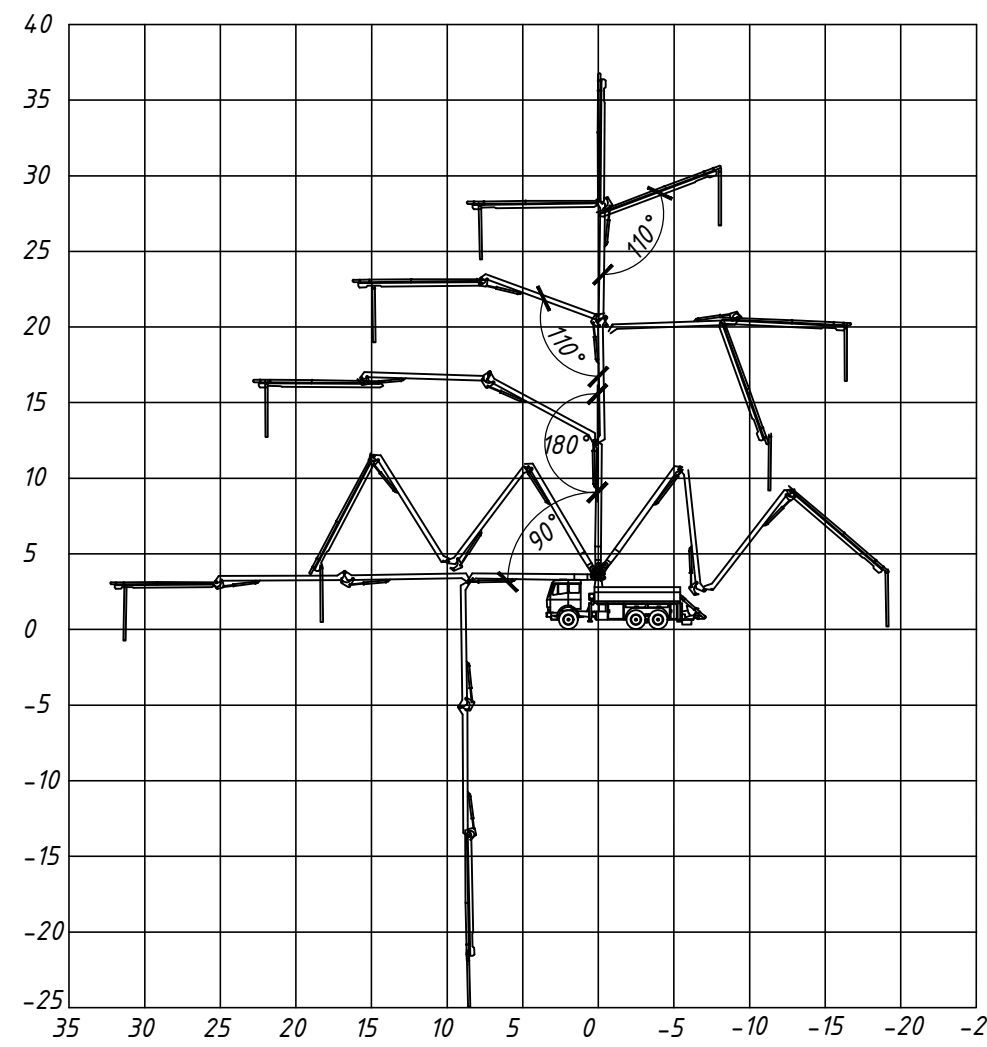
Марка элемента	Изделия арматурные				Всего
	А400				
	ГОСТ 5781-82*				
	φ8	φ12	φ16	Итого	
Рм-2	8,24	9,8	116,76		134,8

- Сваи составные С 100.30, С 120.30 по серии 1.011.1-10 в.1,8, бетон кл. В 25, арматура 4Ø16, масса 2,28 т и 2,73 т.
- Основанием для свайного фундамента служит песок средней крупности, малой степени водонасыщения, e = 0,60, γ = 17,5 кН / м³, φ = 36,5 град.
- Допускаемая нагрузка на сваю - 400 кН.
- Свая забивается дизель - молотом С-330 до расчетного отказа 0,43 м.

БР -08.03.01 КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Спроектировал	Д.Е.			
Консультант	Сметчик	В.В.			
Руководитель	Технолог	И.И.			
Н. контроль					
Зав. кафедрой	Исследователь	Г.В.			
Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярск				Стация	Лист
Схема расположения растоек и свай, растоек РМ-2, разрез 1-1, сетка С-1, каркасы пространственные КП-1, КП-2, инженерно-геологический разрез, спецификация элементов, ведомость расхода стали				Р	5
				СМТС	



Рабочая зона распределительной стрелы автобетононасоса CIFA K3-XL/36



Спецификация элементов опалубки

Поз.	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Приме- чание					
Щ-1	Щит универсальный 0,8х3,3-50, S=2,64 м ²	124	98						
Щ-2	Щит линейный 0,3х3,3-50, S=0,99 м ²	2	44,6						
Щ-3	Щит линейный 0,4х3,3-50, S=1,32 м ²	4	53						
Щ-4	Щит линейный 0,5х3,3-50, S=1,65 м ²	2	61						
Щ-5	Щит линейный 0,6х3,3-50, S=1,98 м ²	2	69						
Щ-6	Щит линейный 1,0х3,3-50, S=3,3 м ²	2	105,4						
Щ-7	Щит линейный 1,2х3,3-50, S=3,96 м ²	42	122						
Пл-1	Подмости колонн с лестницей	31	112,1						
Пл-2	Подмости наружные ПН-6.1-300 с лестницей	4	154						
Пл-3	Выносные подмости	17	96,5						
Б-1	Балка для опалубки БДК-1, l = 2000 мм	24	12						
Б-2	Балка для опалубки БДК-1, l = 2400 мм	15	14,4						
Б-3	Балка для опалубки БДК-1, l = 3000 мм	504	18						
Б-4	Балка для опалубки БДК-1, l = 3300 мм	3	19,8						
Б-5	Балка для опалубки БДК-1, l = 3600 мм	27	21,6						
Б-6	Балка для опалубки БДК-1, l = 3900 мм	27	23,4						
Б-7	Балка для опалубки БДК-1, l = 4500 мм	37	27						
П-1	Подкос одноуровневый	83	15,6						
	Винт стяжки	664	-						
	Гайка стяжки	664	-						
	Шайба	664	-						
	Замок	84	6,1						
	Стойка телескопическая 3,5	262	20,6						
	Унивилка	262	3,43						
	Тренога	110	10,8						
	Фанера 21х1440х2250 F/FI 120 гр/м ²	570	-	м ²					
						БР-08.03.01 ТК			
						ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Спроектировал	Д.Е.					Р	6	
Консультант	Терехова И.И.								
Руководитель	Терехова И.И.								
Н. контроль									
Заб. кафедрой	Игнатова Г.В.					Схема производства работ по устройству монолитного каркаса, разрез 1-1, схемы опалубки колонн, бетонирования колонн и стен, расстановки элементов опалубки проектирования, грузовой характеристики крана и автобетононасоса, спецификация элементов опалубки	СМТС		

Схема бетонирования колонн и стен

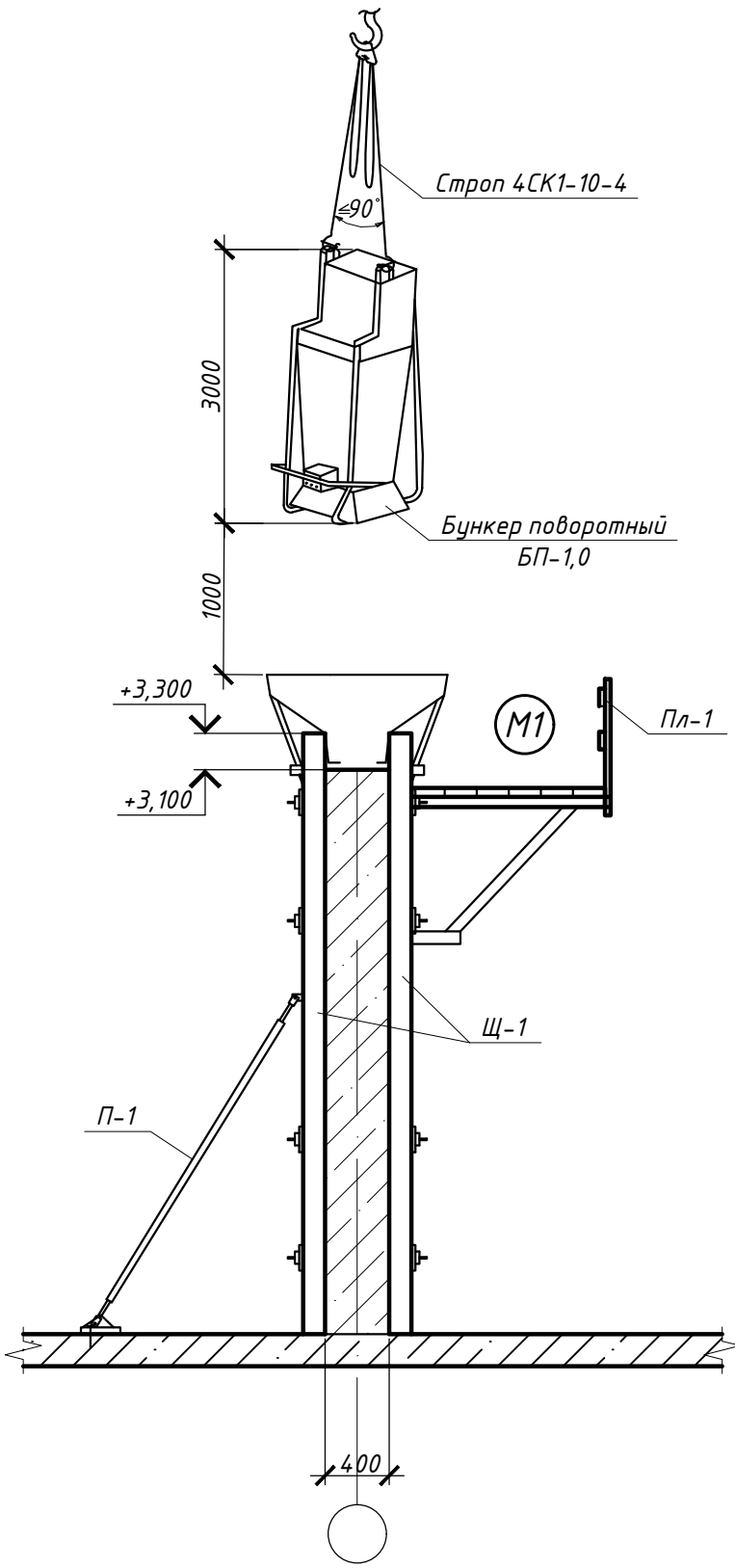


Схема уплотнения бетонной смеси

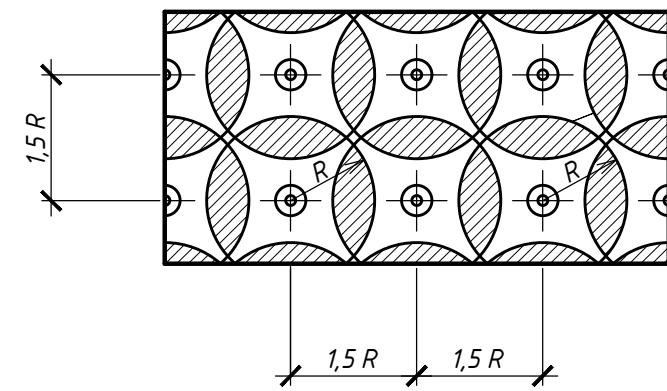
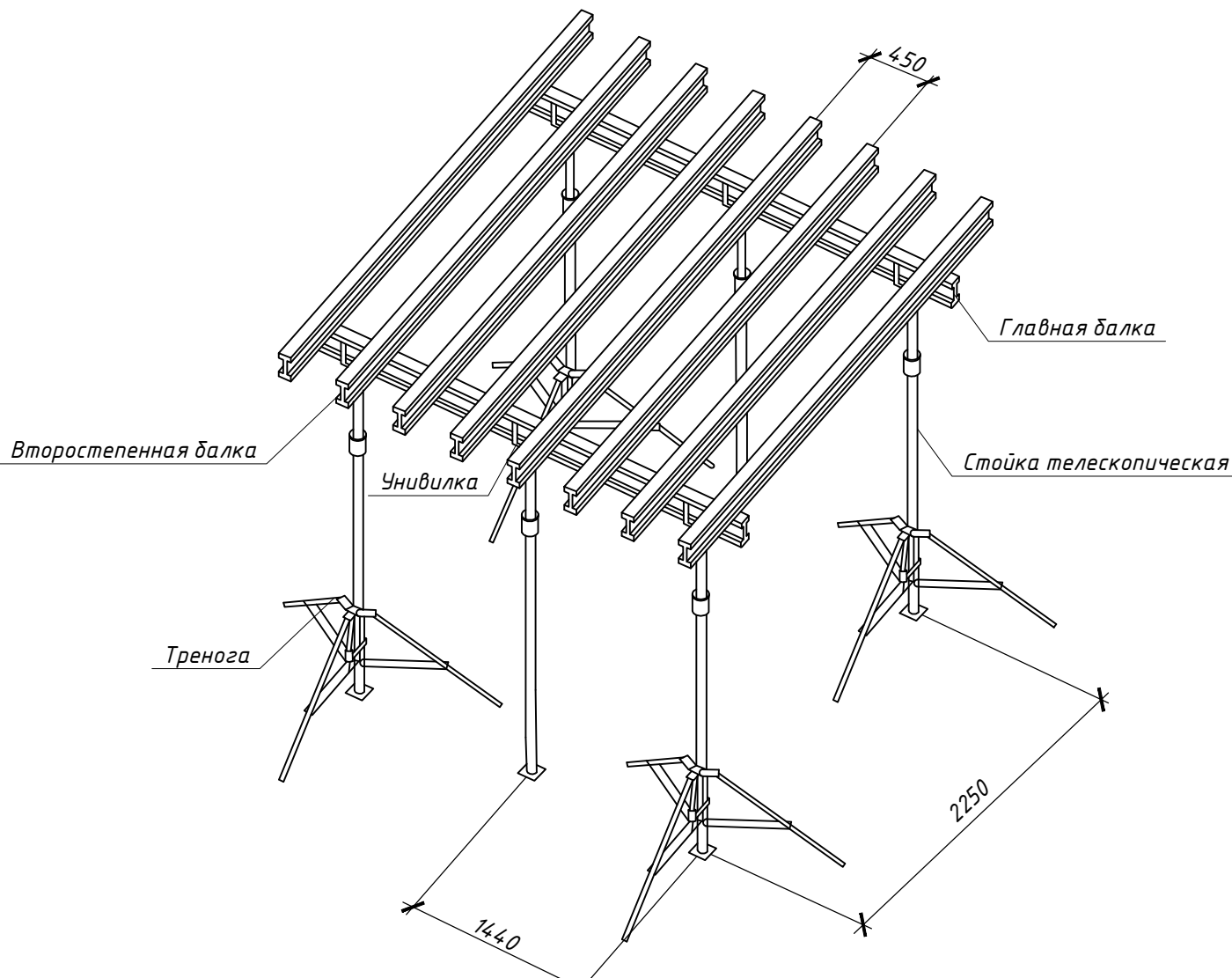


Схема расстановки элементов опалубки перекрытия



СКГ-40 БСО стрела 25-20.5 м

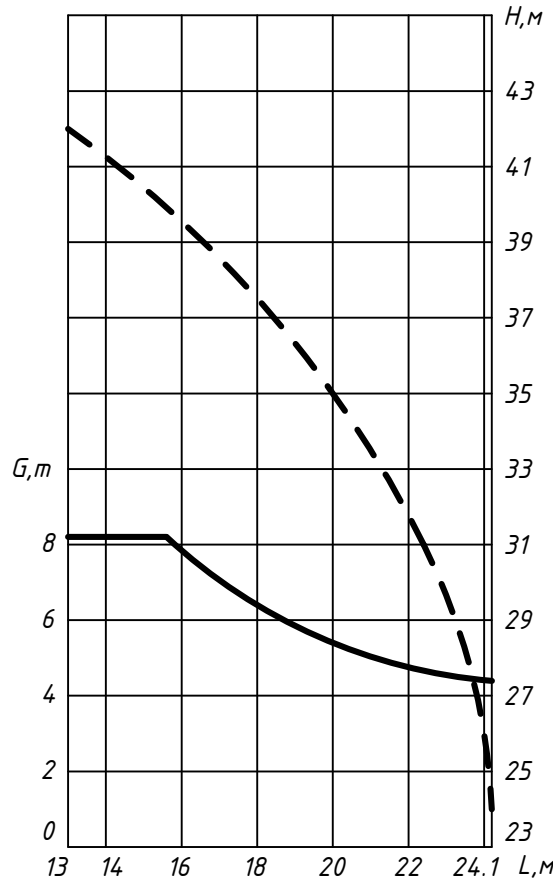


Схема опалубки колонн

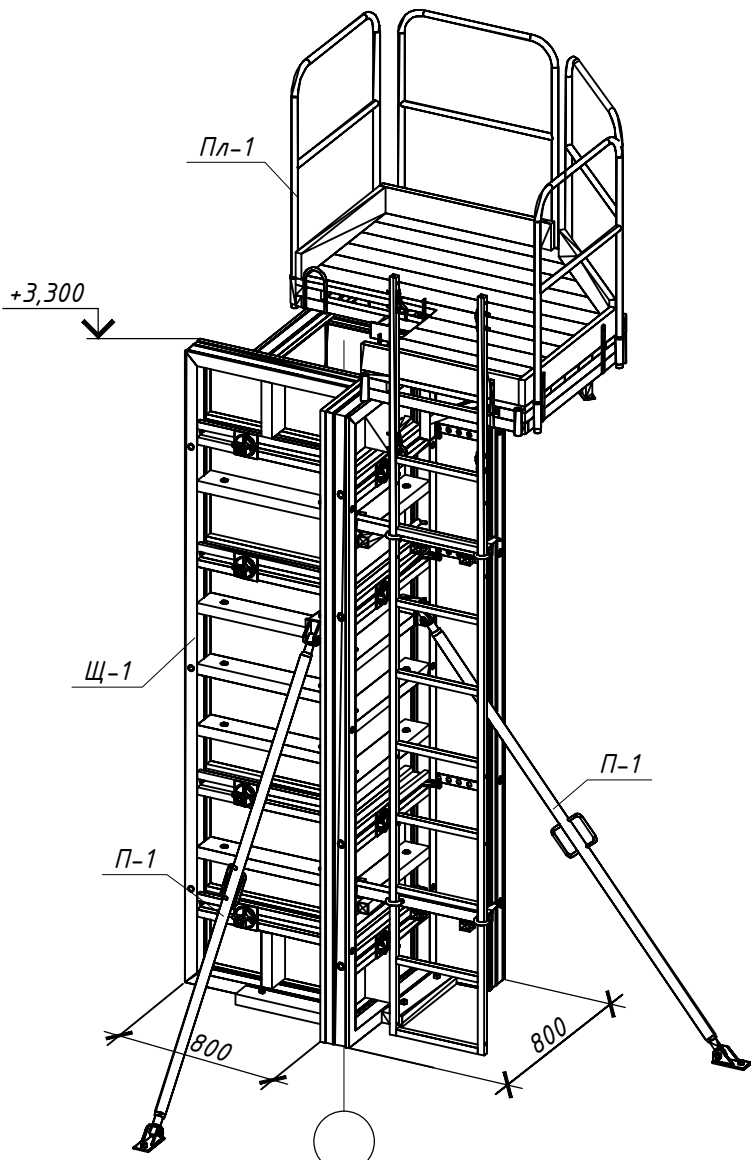


График производства работ

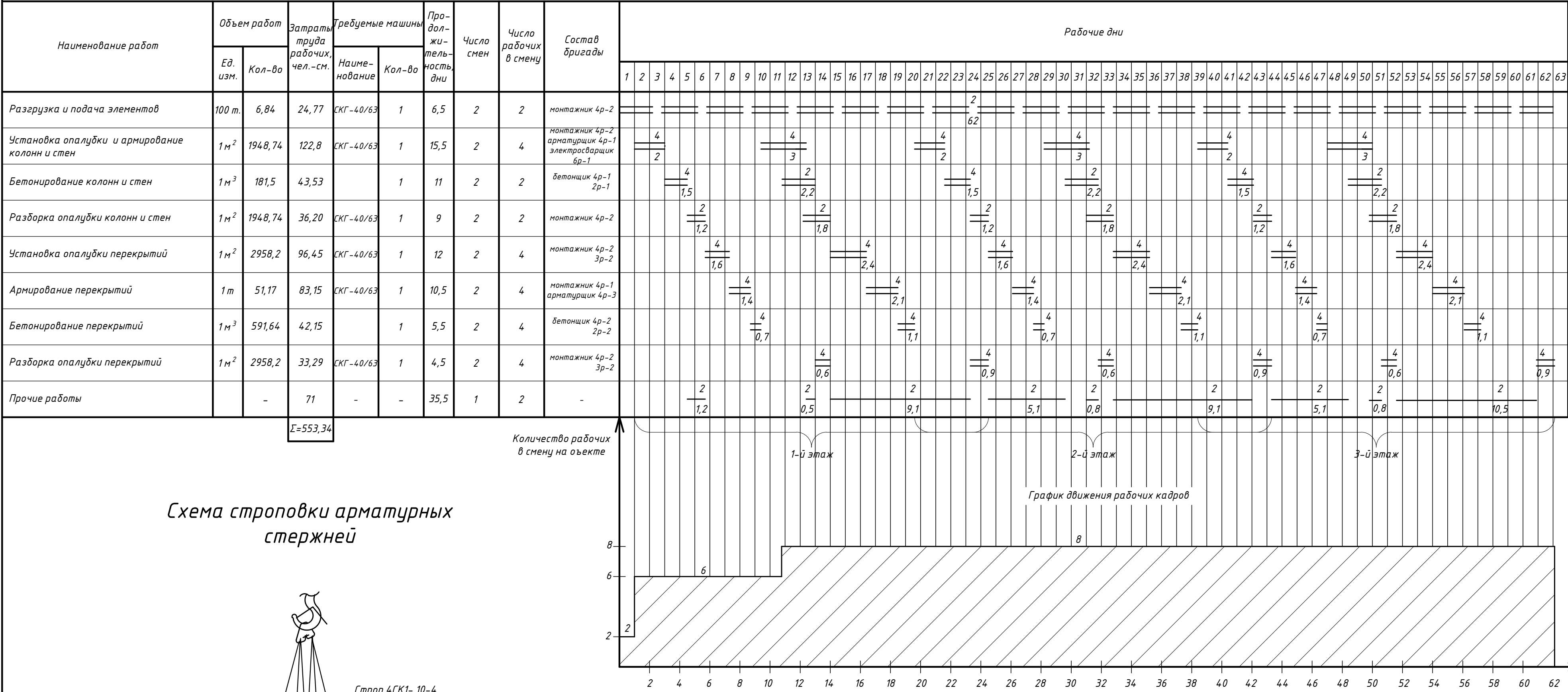
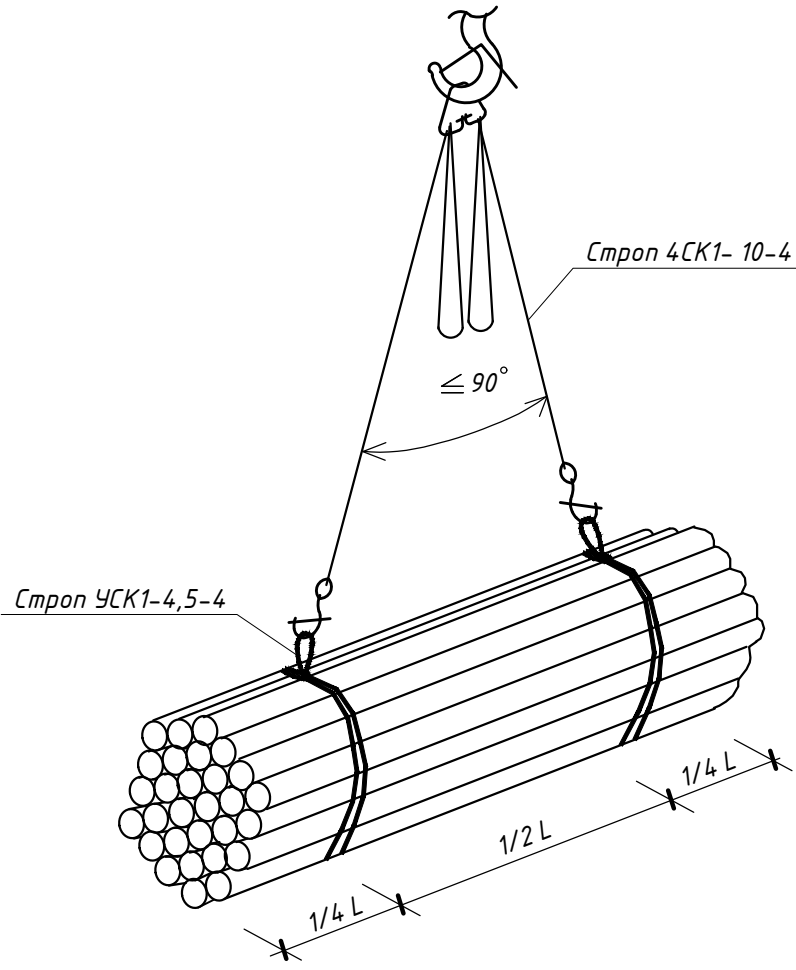


Схема строповки арматурных стержней



Калькуляция затрат труда

Обосно-вание	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	Норма времени на объем работ, чел.-ч	Норма времени на объем работ, чел.-ч
		Ед. изм.	Кол.-во			
Е1-5-2	Разгрузка опалубки самоходным краном	100 т	0,272	машинист 6р-1 такелажн. 2р-2	6,1 12	1,66 3,26
Е1-5-2	Укрпненная сварка щитов	1 т	121,52	монтажник 4р-2	10	1215,2
Е1-6-18	Подача опалубки самоходным краном	100 т	0,272	машинист 6р-1 такелажн. 2р-2	11,14 22,4	3,03 6,09
Е4-1-37- Т4-1а	Установка металлической опалубки стен	1 м ²	1196,58	слесарь 4р-1 3р-2	0,28	335,04
Е4-1-37- Т4-1б	Разборка опалубки стен	1 м ²	1196,58	слесарь 4р-1 3р-2	0,11	131,62
Е4-1-34- Т4-1а	Установка опалубки колонн	1 м ²	752,16	слесарь 4р-1 3р-2	0,51	383,60
Е4-1-34- Т4-1б	Разборка опалубки колонн	1 м ²	752,16	слесарь 4р-1 3р-2	0,21	157,95
Е4-1-33	Установка стоек под опалубку безбалочных перекрытий	100 шт.	7,32	слесарь 4р-1 3р-2	16,5	120,78
Е4-1-34- Т5-3а	Установка опалубки перекрытия	1 м ²	2958,2	монтажник 4р-3	0,22	650,80
Е4-1-34- Т5-3б	Разборка опалубки перекрытия	1 м ²	2958,2	монтажник 4р-3	0,09	266,34
Е1-5-2	Выгрузка арматуры самоходным краном	100 т	2,54	машинист 6р-1 такелажн. 2р-2	6,1 12	15,49 30,48
Е1-6-18	Подача арматуры самоходным краном	100 т	2,54	машинист 6р-1 такелажн. 2р-2	16,42 33,2	41,71 84,33
Е4-1-44-2	Установка арматурных каркасов колонн	1 шт.	157	арматурщик 4р-1 2р-3	1,1	172,7
Е4-1-44-2	Установка арматурных каркасов стен	1 шт.	35	арматурщик 4р-1 2р-3	1,0	35
Е4-1-46-8	Установка и вязка арматуры перекрытия отдельными стержнями	1 т	51,17	арматурщик 4р-1 2р-1	13	665,21
Е22-1-9в	Сварка каркасов	10 соед.	273	электросварщик 6р-1 5р-2	0,19	51,87
Е4-1-49- Т3-1б	Укладка бетонной смеси в стены	1 м ³	95,02	бетонщик 4р-1 2р-1	2,3	218,55
Е4-1-49- Т2-4	Укладка бетонной смеси в колонны	1 м ³	86,48	бетонщик 4р-1 2р-1	1,5	129,72
Е4-1-49- Т2-15	Укладка бетонной смеси в перекрытия	1 м ³	591,64	бетонщик 4р-1 2р-1	0,57	337,23

Схема строповки арматурных каркасов

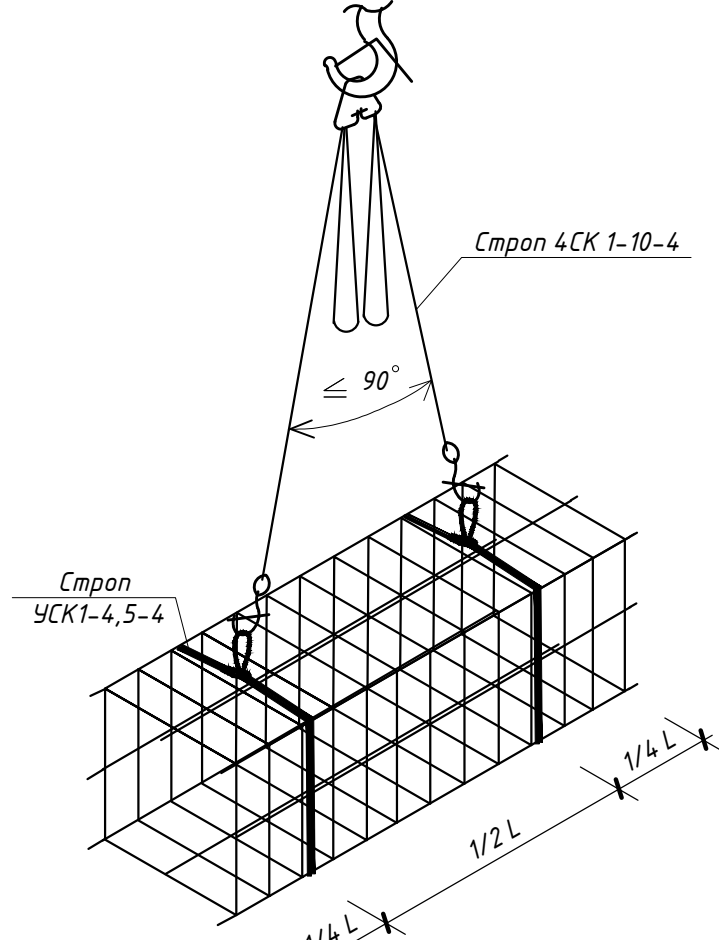


Схема строповки подмостей колонн

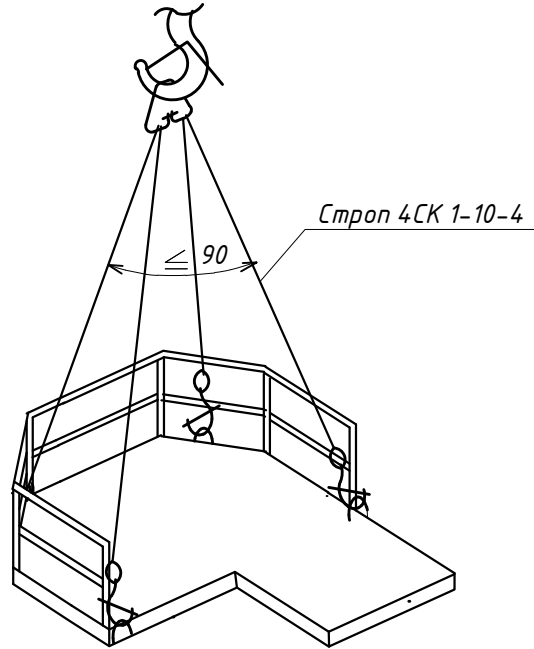
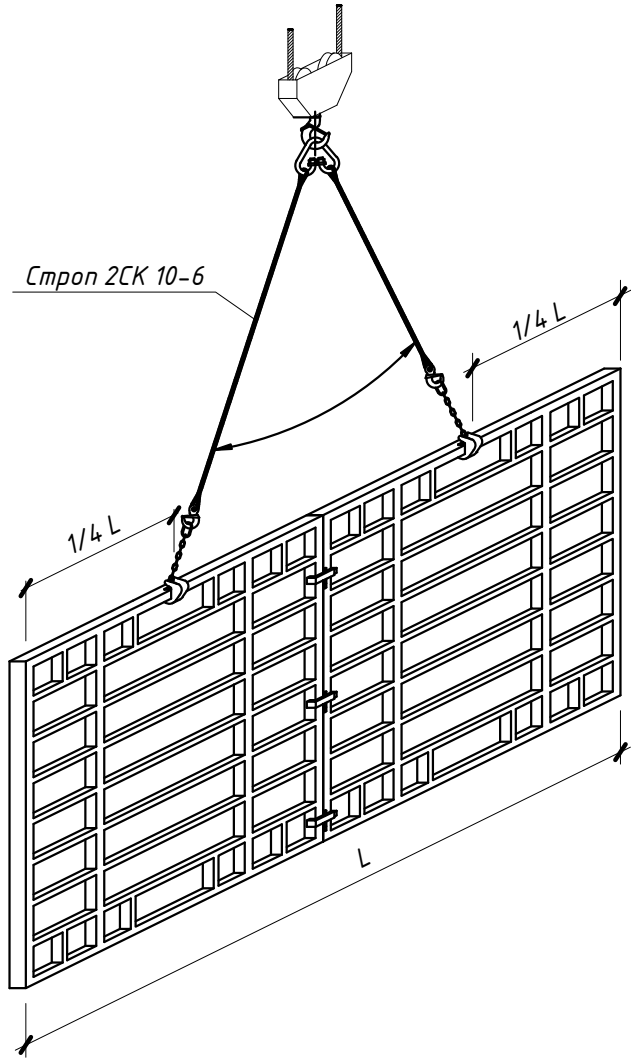


Схема строповки щитов опалубки



Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машин, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж опалубки, подача арматуры и бетонной смеси	Самоходный кран на гусеничном ходу СКГ-40 БСО	Q = 4,2 т; l _к = 22 м; l _с = 25 м; H _к = 26,5 м	1
Подача и укладка бетонной смеси перекрытия	Автобетононасос СГА КЗ-ХЛ-36	Горизонтальный вылет 32 м, вертикальный вылет 36 м	1
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор глубинный ИВ-47	Мощность 1,2 кВт, радиус действия 0,44 м	2
Уплотнение бетонной смеси	Вибратор поверхностный ИВ-92	Мощность 0,9 кВт, частота вращения 3000 об/мин	2
Уплотнение бетонной смеси	Виброрейка СО-131А 3-х метровая	Мощность 0,25 кВт, производительность 130 м ³ /ч	2
Арматурные работы	Трансформатор сварочный	Номинальный ток 250 А	1
Арматурные работы	Агрегат сварочный	Номинальный ток 315 А	1
Арматурные работы	Преобразователь сварочный	Номинальный ток 315 А	1

Требования к качеству работ

С целью обеспечения необходимого качества строительства, выполнение работы должны подвергаться производственному контролю на всех стадиях их выполнения. Производственный контроль подразделяется на входной, операционный (технологический), инспекционный и приемочный. Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, поставляемых строительных материалов и изделий, операционный контроль в процессе выполнения технологических операций и оценку соответствия выполненных работ (акт скрытых работ, акт приемки).

Для обеспечения требований, предъявляемых к бетонным и железобетонным конструкциям, следует производить входной, операционный и приемочный контроль качества бетона.

Арматурная сталь (стержневая, проволочная) и сортовой прокат, арматурные, закладные и соединительные изделия должны соответствовать проекту и требованиям соответствующих стандартов. Поставляемую для использования арматуру следует подвергать входному контролю, включающему проведение испытаний на растяжение и изгиб не менее двух образцов от каждой партии.

При операционном контроле проверяется каждый арматурный элемент, при приемочном контроле выполняется выборочная проверка в объеме не менее 10%. При выявлении недопустимых отклонений в ходе выборочного приемочного контроля назначается сплошной контроль.

При контроле состояния арматурных изделий, закладных изделий, а также сварных соединений визуально проверяют каждое изделие на предмет отсутствия ржавчины, инея, наледи, загрязнения бетоном, окислы, следов масла, отслаивающейся ржавчины и сплошной поверхностной коррозии.

При приемочном контроле отклонения толщины защитного слоя бетона от проектной проверяют в каждой конструкции, выполняя измерения не менее чем на пяти участках на каждые 50 м площади конструкции или на участке меньшей площадью с шагом от 0,5 до 3,0 м.

Опалубка должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 52085 и обеспечивать проектную форму, геометрические размеры и качество поверхности возводимых конструкций в пределах установленных допусков.

Поверхность опалубки, соприкасающаяся с бетоном, должна быть перед укладкой бетонной смеси покрыта смазкой. Смазку следует наносить тонким слоем на тщательно очищенную поверхность.

Поверхность опалубки после нанесения на нее смазки должна быть защищена от загрязнения, дождя и солнечных лучей. Не допускается попадания смазки на арматуру и закладные детали.

Строительный контроль законченных конструкций или частей зданий и сооружений следует производить на соответствие: фактических геометрических параметров конструкций рабочим чертежам и отклонениям; качества поверхности внешнему виду монолитных конструкций; свойств бетона и арматуры проектным требованиям; применяемых в конструкции материалов, полуфабрикатов и изделий требованиям проектной документации по данным входного контроля технической документации.

На поверхности конструкций не допускается обнажение рабочей и конструктивной арматуры, за исключением арматурных выпусков, предусмотренных в рабочих чертежах.

Приемку законченных бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений следует оформлять в установленном порядке актом освидетельствования скрытых работ и актом освидетельствования ответственных конструкций.

При приемочном контроле внешнего вида и качества поверхностей конструкций (наличие трещин, сколов бетона, раковин, обнажения арматурных стержней и других дефектов) визуально проверяют каждую конструкцию.

Техника безопасности и охрана труда

Запрещается оставлять без надзора машины, транспортные средства и другие средства механизации с работающим (включенным) двигателем.

Грузовые крюки грузозахватных средств (стропы, траверсы), применяемых в строительстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии, должны быть снабжены предохранительными замками или устройствами, предотвращающими самопроизвольное выпадение груза.

Автобетононасос допускается к работе только после установки выносных опор. Перекачка бетонной смеси без предохранительной прокладки "пускковой смеси" запрещена. Случайные и организационные переверты в работе автобетононасоса не должны превышать 15-20 мин.

При работе автобетононасоса запрещено:

- использовать стрелу автобетононасоса для подъема и опускания груза;
- передвижение автобетононасоса с поднятой стрелой;
- нахождение машиниста в кабине водителя и на верхних площадках во время подачи бетона;
- перегибать шланг при подаче бетонной смеси.

Высота свободного сбрасывания бетона не должна превышать 1 метр.

При манипуляции со стрелой бетононасоса бетонщики, осуществляющие приемку бетонной смеси, должны выйти за пределы опасной зоны (на расстоянии 5 метров от возможного положения стрелы). Возвращение бетонщиков к рабочим местам допускается после установки стрелы в рабочее положение.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

При устройстве сборной опалубки стен предусмотрено устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями.

Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

Перемещение загруженного или порожнего дункера разрешается только при закрытом затворе.

При укладке бетона из дункера расстояние между нижней кромкой дункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности.

В процессе монтажа конструкций зданий или сооружений монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмощивания.

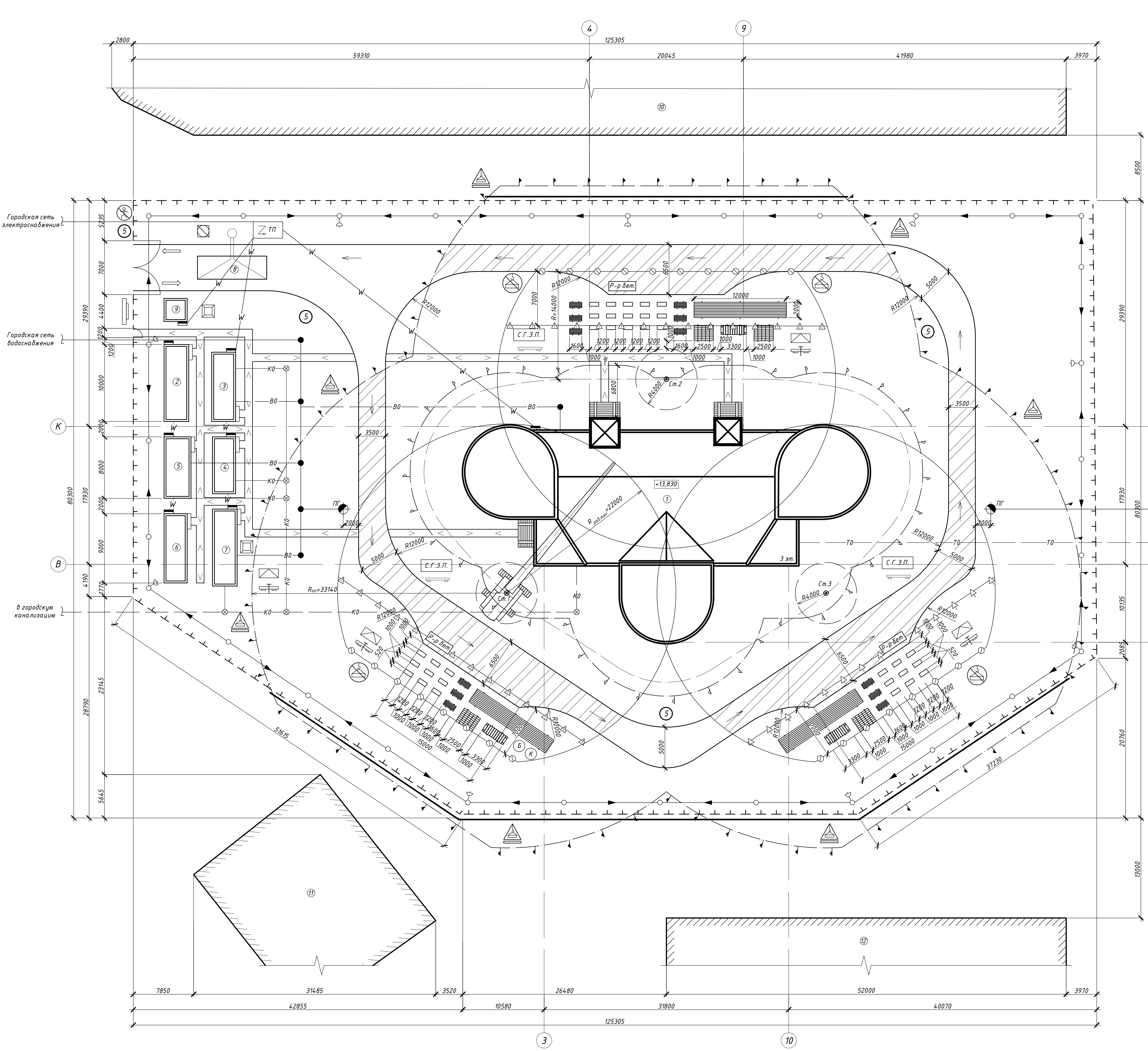
Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Небесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

В местах подъема людей на леса и подмости должны быть размещены плакаты с указанием схемы размещения и величин допускаемых нагрузок, а также схемы эвакуации работников в случае возникновения аварийной ситуации. Для подъема и спуска людей средства подмощивания должны быть оборудованы лестницами.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски установленных образцов. Рабочие и инженерно-технические работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

Наименование					Ед. изм.	Кол.-во
Объем работ					м ³	773,14
Трудоёмкость					чел.-см	553,34
Выработка на одного рабочего в смену					м ³	1,40
Продолжительность работ					дни	63
Максимальное число рабочих					чел.	8
Количество смен					смена	2
БР-08.03.01 ТК						
ФГАУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"						
Инженерно-строительный институт						
Изм.	Кол. ут.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Среденко Д.Е.					Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Инокентьевский г. Красноярск
Консультант	Терехова И.И.					Р
Руководитель	Терехова И.И.					7
Н. контроль						СМУТС
Заб.кафедр	Изнатьев Г.В.					График производства работ, калькуляция затрат труда, схемы строповки щитов опалубки, подмостей колонн, арматурных стержней и каркасов, требования к качеству работ, техника безопасности и охрана труда



—

Линия границы зоны действия крана

—

Линия границы опасной зоны

—

Линия границы монтажной зоны

—

Временное ограждение строительной площадки без козырька

—

Временное ограждение строительной площадки с козырьком

—

Линия ограничения зоны действия крана

—

Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана

—

Наружное освещение на опорах

—

Временная ЛЭП

—

Водопровод проектируемый невидимый

—

Водопровод проектируемый видимый

—

Канализация проектируемая невидимая общего назначения

—

Теплопровод проектируемый невидимый общего назначения

—

Въездной стеной с транспортной схемой

—

Стеной со схемой строповки и таблицей масс грузов

—

Место хранения грузозахватных приспособлений и тары

—

Место приема раствора и бетона

—

Шкаф для хранения баллонов с ацетиленом

—

Шкаф для хранения баллонов с кислородом

—

Въезд на строительную площадку и выезд

—

Направление движения транспорта

—

Знак ограничения скорости движения

—

Участок дороги в опасной зоне работы

⊙ Ст.1

Стоянки стреловых самоходных кранов

Кран стреловой гусеничный

Трансформаторная подстанция

Распределительный шкаф

Временная пешеходная дорожка

Прожектор на опоре

Пожарный гидрант

Место для первичных средств пожаротушения

Стеной с противопожарным инвентарем

Мусороприемный бункер

Резервуар с водой

Временные сооружения, бытовые помещения

Контуры строящегося здания

Навес над входом в здание

⊘

Знак, запрещающий пронос груза

⚠

Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью

⊘

Знак, запрещающий проходы и входы

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
1	Детский сад на 160 мест	шт.	1	28060х52660	строящееся здание
2	Гардеробная	шт.	1	10000х3200	
3	Душевая	шт.	1	9000х3100	
4	Помещение для обогрева и сушки	шт.	1	7400х3000	ГК-10
5	Уборная	шт.	1	8000х3500	4БД4414
6	Прорабская	шт.	1	9000х3000	ГД02-В0-3
7	Столовая	шт.	1	10000х3200	
8	Мойка колес	шт.	1	3000х9000	
9	КПП	шт.	1	3000х3000	СК-6
10	Существующее здание	шт.	1	115000х20000	
11	Существующее здание	шт.	1	25000х20000	
12	Существующее здание	шт.	1	52000х18000	

Технико-экономические показатели

Наименование						Ед. изм.	Кол-во		
Площадь территории строительной площадки						м ²	9124,26		
Площадь под постоянными зданиями и сооружениями						м ²	1057,0		
Площадь под временными зданиями и сооружениями						м ²	169,1		
Площадь складов						м ²	308,15		
Протяженность автодорог						м	290,78		
Протяженность временных инженерных коммуникаций						м	206,57		
Протяженность ограждения строительной площадки						м	376,75		
БР-08.03.01ОС									
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разработал	Спиренко Д.Е.					Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярск	Стдия	Лист	Листов
Консультант	Терехова И.И.						Р	8	
Руководитель	Терехова И.И.								
Н. контроль						Объектный строительный генеральный план на возведение названной части здания, эксплуатация зданий и сооружений, технико-экономические показатели		СМпТС	
Зав.кафедрой						Игнатьев Г.В.			

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись Г. В. Игнатьев
инициалы, фамилия

«26» 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

«Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский
г. Красноярск»
тема

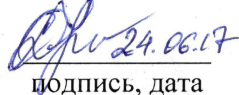
Руководитель


подпись, дата

доц. каф. СМиТС, к.т.н
должность, ученая степень

И.И. Терехова
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата


Д.Е.Спренгель
инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме «Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярск»


Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата

О. Ю. Антоненко
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный


подпись, дата


С.В. Григорьев
инициалы, фамилия

фундаменты


подпись, дата

В.В. Серватинский
инициалы, фамилия

технология строит. производства


подпись, дата


И.И. Терехова
инициалы, фамилия

организация строит. производства


подпись, дата


И.И. Терехова
инициалы, фамилия

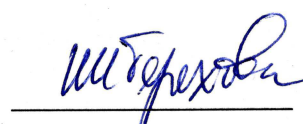
экономика


подпись, дата

В.В. Пухова
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата


инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


подпись Г. В. Игнатьев
инициалы, фамилия

«26» 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»
код, наименование направления

«Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский
г. Красноярск»
тема


Руководитель


подпись, дата

доц. каф. СМиТС, к.т.н
должность, ученая степень

И.И. Терехова
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

Д.Е.Спренгель
инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа БР по теме «Детское дошкольное учреждение на 160 мест в мкр. Иннокентьевский г. Красноярск»

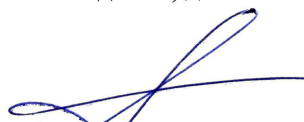
Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата

О. Ю. Антоненко
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный


подпись, дата


С.В. Григорьев
инициалы, фамилия

фундаменты


подпись, дата

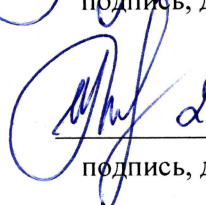
В.В. Серватинский
инициалы, фамилия

технология строит. производства


подпись, дата


И.И. Терехова
инициалы, фамилия

организация строит. производства


подпись, дата


И.И. Терехова
инициалы, фамилия

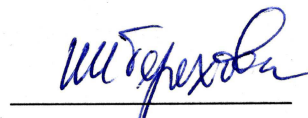
экономика


подпись, дата

В.В. Пухова
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата


инициалы, фамилия